

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表2001-508762

(P2001-508762A)

(43)公表日 平成13年7月3日(2001.7.3)

(51)Int.Cl.⁷

A 6 1 K 9/52

識別記号

F I

A 6 1 K 9/52

ターマコード* (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全175頁)

(21)出願番号 特願平10-503590
(86) (22)出願日 平成9年6月27日(1997.6.27)
(85)翻訳文提出日 平成10年12月28日(1998.12.28)
(86)国際出願番号 PCT/US97/11345
(87)国際公開番号 WO97/49387
(87)国際公開日 平成9年12月31日(1997.12.31)
(31)優先権主張番号 60/020,693
(32)優先日 平成8年6月27日(1996.6.27)
(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 ジー. ディー. サール アンド カンパニ
ー
アメリカ合衆国60680 イリノイ州, シカ
ゴ, ビー. オー. ボックス 5110
(71)出願人 ザ ワシントン ユニバーシティ
アメリカ合衆国 63130 ミズーリ州, セ
ントルイス, ワン ブルッキングス ドラ
イブ
(72)発明者 ウーリイ, カレン, エル.
アメリカ合衆国60680 イリノイ州シカゴ,
ビー. オー. ボックス 5110
(74)代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 架橋した外殻領域および内部芯領域を有する両親媒性コポリマーからなり、医薬およびその他の用途に有用な粒子

(57)【要約】

架橋シェルドメインと内部コアドメインを有する両親媒性コポリマーを含む粒子が提供される。また、このような粒子を含む組成物（薬剤組成物を含む）、この粒子の製造方法、および例えば薬剤活性のある物質の送達のためのこのような粒子の使用法も提供される。

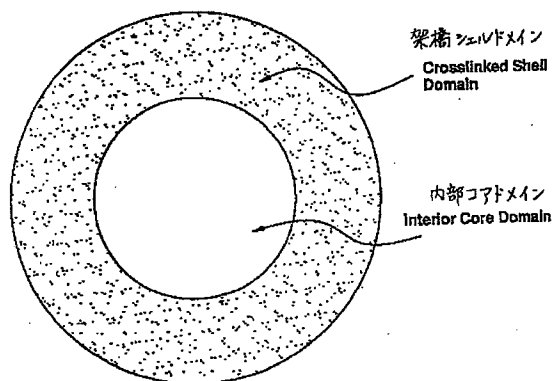


FIG.1

【特許請求の範囲】

1. 架橋シェルドメインと内部コアドメインを有する、両親媒性コポリマーを含む粒子。
2. 架橋シェルドメインは透過性である、請求の範囲第1項に記載の粒子。
3. 架橋シェルドメインは親水性であり、内部コアドメインは疎水性である、請求の範囲第1項に記載の粒子。
4. 両親媒性コポリマーは、その親水性ドメイン内の官能基により架橋している、請求の範囲第3項に記載の粒子。
5. 疎水性内部コアドメインもまた架橋している、請求の範囲第3項に記載の粒子。
6. 両親媒性コポリマーは、その疎水性ドメイン内の官能基により架橋している、請求の範囲第5項に記載の粒子。
7. 架橋シェルドメインは疎水性であり、内部コアドメインは親水性である、請求の範囲第1項に記載の粒子。
8. 両親媒性コポリマーは、その疎水性ドメイン内の官能基により架橋している、請求の範囲第7項に記載の粒子。
9. 親水性内部コアドメインもまた架橋している、請求の範囲第7項に記載の粒子。
10. 両親媒性コポリマーは、その親水性ドメイン内の官能基により架橋している、請求の範囲第9項に記載の粒子。
11. 両親媒性コポリマーは、両親媒性ジブロックコポリマー、両親媒性トリブロックコポリマー、両親媒性マルチブロックコポリマー、および両親媒性グラフトコポリマーよりなる群から選択される、請求の範囲第1項に記載の粒子。
12. 架橋シェルドメインを含むコポリマーブロックは、縮合反応、連鎖重合反応、または付加反応により架橋している、請求の範囲第1項に記載の粒子。
13. 架橋シェルドメインを含むコポリマーブロックは、滴定架橋試薬を使用して架橋している、請求の範囲第12項に記載の粒子。
14. 架橋シェルドメイン中の架橋の程度は、約0.1%～約100%の範囲で

ある、請求の範囲第1項に記載の粒子。

15. 粒子は、約10,000～約5,000,000の範囲の平均分子量を有する、請求の範囲第1項に記載の粒子。

16. 架橋シェルドメイン自体は、正味の中性、正、または負の電荷を有する、請求の範囲第1項に記載の粒子。

17. 内部コアドメイン自体は、正味の中性、正、または負の電荷を有する、請求の範囲第1項に記載の粒子。

18. 薬剤学的に活性な物質をさらに含む、請求の範囲第1項に記載の粒子。

19. 粒子は架橋シェルドメインと内部コアドメインを有する、両親媒性コポリマーを含む粒子を含んでなる組成物。

20. 粒子は、架橋シェルドメインと内部コアドメインを有する、両親媒性コポリマーを含む粒子と、または

その薬剤学的に許容されるその塩と、そして

薬剤学的に許容される担体、賦形剤、または希釈剤とを、
含んでなる薬剤組成物。

21. 架橋シェルドメインは透過性である、請求の範囲第20項に記載の粒子。

22. 粒子は、架橋シェルドメインと内部コアドメインを有する、両親媒性コポリマーを含む粒子と、または

その薬剤学的に許容される塩と；

薬剤学的に活性な物質と；そして

薬剤学的に許容される担体、賦形剤、または希釈剤とを、
含んでなる薬剤組成物。

23. 薬剤学的に活性な物質は該粒子上に存在する、請求の範囲第22項に記載の組成物。

24. 架橋シェルドメインと内部コアドメインを有する、両親媒性コポリマーを含む粒子の製造方法であって、

(a) 反応性官能基を含む複数の両親媒性コポリマーを提供し；

(b) 両親媒性コポリマーを組織化して、両親媒性コポリマーの末梢ブロックと内部ブロックを含むミセル集合体を製造し；そして

(c) ミセル集合体の両親媒性コポリマーの末梢ブロックをミセル内架橋して、架橋シェルドメインと内部コアドメインを有する両親媒性コポリマーを含む粒子を製造する、ことを特徴とする上記方法。

25. 工程(b)の組織化は、両親媒性コポリマーを、ミセル中の両親媒性コポリマーを配向させるのに有効な溶媒系中に適切な濃度で入れることにより行われる、請求の範囲第24項に記載の方法。

26. 両親媒性コポリマーの適切な濃度は、約0.001mg/ml～約10mg/mlの範囲である、請求の範囲第25項に記載の方法。

27. 溶媒系は主に親水性溶媒を含む、請求の範囲第25項に記載の方法。

28. 架橋シェルドメインは親水性である、請求の範囲第27項に記載の方法。

29. 溶媒系は主に疎水性溶媒を含む、請求の範囲第25項に記載の方法。

30. 架橋シェルドメインは疎水性である、請求の範囲第29項に記載の方法。

31. 工程(c)の架橋は、滴定架橋試薬を使用して行われる、請求の範囲第24項に記載の方法。

32. 両親媒性コポリマーを含む粒子の有効量を、細胞、組織、または臓器に、接触させることを含んでなる、細胞、組織、または臓器に、薬剤として活性のある物質を送達する方法であって、

粒子は、架橋シェルドメインと内部コアドメインを有し、

粒子は、薬剤学的に活性な物質を含有し、

細胞、組織、または臓器の座に、治療に有効な量の薬剤学的に活性な物質を導入するのに十分な時間前記接触が行われる、ことを特徴とする上記方法。

33. 薬剤学的に活性な物質は、粒子の架橋シェルドメイン内に存在する、請求の範囲第32項に記載の方法。

34. 薬剤学的に活性な物質は、粒子の内部コアドメイン内に存在する、請求の範囲第32項に記載の方法。

35. 薬剤学的に活性な物質は、粒子の架橋シェルドメインと内部コアドメインの両方の中に存在する、請求の範囲第32項に記載の方法。

36. 細胞、組織、または臓器をインビトロで、該粒子の有効量と接触させることを特徴とする、請求の範囲第32項に記載の方法。

37. 細胞、組織、または臓器をインビボで、該粒子の有効量と接触させることを特徴とする、請求の範囲第32項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

架橋した外殻領域および内部芯領域を有する両親媒性コポリマー
からなり、医薬およびその他の用途に有用な粒子

本出願は、1996年6月27日付けで出願された米国仮出願（Provisional Application）Serial No. 60/020, 693に優先権を享受するものである。

連邦国後援調査に関する申告

本発明は、国立科学財団により承認されたGrant No.DMR-9458025の下に政府援助のもとになされた発明である。政府は、本発明の確実な権利を有している。

発明の背景

発明の分野

本発明は、新規球状両親媒性ポリマーに関する。さらに詳細には、本発明は透過性であることができる架橋した外殻領域（架橋シェルドメイン）および内部芯領域（内部コアドメイン）を有する両親媒性コポリマーからなる低い多分散性を有する粒子に関する。本発明はまた、このような粒子の製造方法に関する。本発明による粒子は、水性溶液からの疎水性夾雑物の除去、記録材料、水圧用液体、コーティング、クロマトグラフィ、電気泳動、医薬供給、触媒、溶媒和、脂肪代用物、除草剤および殺虫剤の供給、コンビナトリアルケミストリー、DNA供給、相転移反応、およびまたプラスチック用の充填剤および補強剤としてを包含する種々の用途で使用するすることができる。

関連技術の説明

新規で、進歩した物理的、化学的および機械的性質を有する新しい種類のポリマー物質に対する興味が存在する。例えば、Y. H. Kimは、Advanced Materials, 4, 764（1992）で多分岐状ポリマーを報告した。巨大環状体は、Y. Gan等によりPolymer Preparation, 34（1）, 69（1993）に記載されている。ロタキサン(Rotaxanes)は、Y. X. Shen等によりMacrocycles, 25, 2058（1992）に報告された。二次元ポリマーシートがまた、開示されている

(Stupp, S. I.等によるScience, 259, 59 (1993))。

新規であって、デンドリマー(dendrimer)を包含する特異な挙動を示す別種のポリマー物質が、D. A. Tomalia等によりAngewandte Chemie International Edition English, 29, 138 (1990)に記載されている。デンドリマーにかかわる論評刊行物には、Ardoïn, N.等によるBulletin de la Societe Chimie, 132 (9), 875 (1995)がある。もう一つのデンドリマーにかかわる論評は、Advances in Dendritic Materials, G. R. Newkome編集、J A I 出版社、Greenwich, Connecticut, 1994~95, Vol. 1-2に見出される。

これらのポリマーから製造される製品は、伝統的な線状ポリマーに比較して、特異な性質を有する。例えば、硬質球形でミセル状のデンドリマーは分子を封入することができ、かつまた担体または医薬放出剤として働くことができる (Jansen, J. F. G. A. 等によるAdvanced Materials, 7 (6), 561 (1995))。デンドリマーを、どのようにして担体または医薬放出剤として使用することができるかについてのもう一つの例が、Hawker, C. J. 等により開示されている (Journal of the Chemical Society, Perkins Transactions, 1, 1287 (1983))。

しかしながら、デンドリマーは、その合成が価格的に時間消費性であり、それらの化学的性質に制限があり、またそれらのサイズ範囲に制限がある。

相違する性質 (例えば、溶解性、有孔性および剛性) を有する部分からなるブロックコポリマーは、適当な溶媒中に入れると、ポリマーミセルに自己集合することは周知である。その例は、Quin, A.等によるMacromolecules, 27, 120~26 (1994) ; Astafiev, I. I 等によるMacromolecules, 26, 7339~7352 (1993) ; およびKataoka, K.等によるJournal of Controlled Release, 24, 119~132 (1993)に見出される。しかしながら、これらの集合構造体は、大部分の場合、共有結合ほどには強くない疎水性相互反応によって一緒に保持され、ポリマーミセルを含有する溶液の希釈によって、あるいは剪断力によって容易に分解することができる。この疎水性相互反応が一度破壊されると、これらの構造体は集合できなくなる。また、このような構造体は典型的に、例えば1秒よりも短い、非常に短い生命を有する。

架橋した芯部を有する芯-外殻型ポリマー微細粒子はジブロックコポリマーフィルムから製造されている (Ishizu, K.等によるPolymer-Plastics Technology and Engineering, 31 (7 & 8), 607 (1992); Saito, R. 等によるPolymer, 35, 866 (1994))。芯部-架橋したポリマー微細粒子のもう一つの例は、Martin, M. K. 等により“Anionic Polymerization”, J. E. McGrath編集、ACS Symposium Series 166, American Chemical Society, 1981, 557～590頁に記載されているスター(stars)である。スターは、1個の界面活性剤分子あたりで1個のみの重合性基を有する点に制限を有する。架橋した芯部を有する別種のポリマー微細粒子が、架橋性ジブロックコポリマーから製造されている (Guo, A. 等によるMacromolecules, 29, 2487 (1996))。この固形の架橋した芯部は、吸収物性、剛性およびこれらの微細粒子構造を制限する。

現在まで、架橋した外殻領域および内部芯領域を有する芯-外殻型ポリマー微細粒子を製造する試みは成功していない。例えば、D.Cochin等がMacromolecules, 26, 5755 (1993)に報告した外殻-架橋したミセルを製造する試みは、N-n-アルキル-N, N-ジメチル-N- (ビニルベンジル) アンモニウムクロライドなどの両親媒性分子を使用して、失敗した。

S. HamidおよびD. Sherringtonは、ミセル外殻架橋の運動学的分析において、次のとおりに報告している：「これに反して、これらの運動学的パラメーターは、成長する基の運動学的寿命中の重合性両親媒性基の迅速な交換が、(非反応性ミセルを犠牲にした反応性ミセルにおける) 高分子ポリマーへの成長、およびミセルよりもかなり大きい寸法を有する粒子の形成を可能にしなければならないこと(すなわち、通常のエマルジョン重合に類似する状況)を示唆している。」。彼等は、「モノマー交換が急速すぎると、重合したミセルが形成される。」ことを示唆している [Hamid, S. およびD. Sherrington, D. による“Polymerized Micelles: Fact of Fancy?”, Journal of the Chemical Society, Chemical Communications, 936頁 (1986)]。

L. Zhang等は、Science, 272, 1777 (1996)において、高度に非対称性のポリスチレン-b-ポリ (アクリル酸) から水性媒質中で製造されたミセ

ルの形態学的変化を、塩化カルシウム、塩化ナトリウムまたは塩酸の添加によって得ることができることを報告した。このような形態学的変化には、ミセル間の凝集またはクラスター形成または架橋が包含される。形態学的に変化したミセルは、それらの凝集傾向により、およびまたこの系の安定性がpHおよびイオン強度に強く依存することから、それらの用途が制限される。

現時点で、透過性の共有結合した外殻領域および内部芯領域を有する低多分散性微細粒子を両親媒性材料または界面活性剤から合成することに成功したことはない。上記の参考刊行物は、医薬などの化学物質を担持または放出するための、このような手段を得るための継続する研究を証明している。

発明の要旨

本発明は、新規な低多分散性粒子、医薬組成物、農業用組成物およびその他の組成物を提供することによって、およびまたその使用方法を提供することによって、上記研究を促進するものである。

従って、その種々の態様の中でも、本発明は、低多分散性の球状巨大分子、粒子または図1に示されているような微細粒子を提供し、これらの粒子は、透過性であることができる架橋した外殻領域（架橋シェルドメイン）および内部芯領域（内部コアドメイン）を有する両親媒性コポリマーからなる。

本発明による粒子は、親水性の架橋した透過性外殻領域および疎水性の内部芯領域からなることができる。本発明による粒子の両親媒性コポリマーは、親水性外殻領域内の官能性基を介して架橋させることができる。このような架橋は、縮合反応、付加反応、または連鎖重合反応によって達成することができる。

本発明のもう一つの態様において、架橋した外殻領域および内部芯領域を有する両親媒性コポリマーからなる粒子は、疎水性の架橋した外殻領域（これは透過性であることができる）および親水性の内部芯領域からなる。これらの粒子の両親媒性コポリマーは、縮合反応、付加反応、または連鎖重合反応によって、疎水性外殻領域内の官能性基を介して架橋させることができる。

もう一つの態様において、本発明は、架橋した外殻領域（これは透過性であることができる）および内部芯領域を有する両親媒性コポリマーを含有する組成物を提供する。

もう一つの態様において、本発明は、架橋した外殻領域（これは透過性であることができる）および内部芯領域を有する両親媒性コポリマー、あるいはその医薬として許容される塩からなる粒子、および医薬上で許容される担体、賦形剤または稀釈剤を含有する医薬組成物を提供する。この医薬組成物はまた、医薬活性剤(薬剤学的に活性な物質；pharmaceutic allyactive agent)を含有することができる。この医薬活性剤は、粒子内に存在させることができる。

もう一つの態様において、本発明は、架橋した外殻領域（これは透過性であることができる）および内部芯領域を有する両親媒性コポリマー、あるいはその農業上で許容される塩からなる粒子、および農業上で許容される担体、賦形剤または稀釈剤を含有する農業用組成物を提供する。この農業用組成物はまた、有害生物撲滅／除草活性剤を含有することができる。この有害生物撲滅／除草活性剤は、粒子内に含有させることができる。

さらにもう一つの態様において、本発明はまた、架橋した外殻領域（これは透過性であることができる）および内部芯領域を有する両親媒性コポリマー、あるいはその食品で使用するのに許容される塩からなる粒子、および食品で使用するのに適する担体、賦形剤または稀釈剤を含有する食品で使用するのに適する組成物を提供する。

さらにもう一つの態様において、本発明はまた、架橋した外殻領域（これは透過性であることができる）および内部芯領域を有する両親媒性コポリマー、あるいはその料理に使用するのに許容される塩からなる粒子、および料理に使用するのに許容される担体、賦形剤または稀釈剤を含有する脂肪代用組成物を提供する。このような脂肪代用組成物は、食品組成物中で脂肪の存在に似せる方法で、または食品材料にこのような脂肪代用組成物を添加することによって、使用することができる。

本発明はまた、架橋した外殻領域（これは透過性であることができる）および内部芯領域を有する両親媒性コポリマー、あるいはその化粧品に適する塩からなる粒子、および化粧品に使用するのに適する担体、賦形剤または稀釈剤を含有する化粧品に使用するのに適する組成物を提供する。

本発明はまた、架橋した外殻領域（これは透過性であることができる）および

内部芯領域を有する両親媒性コポリマー、あるいはそのクロマトグラフィまたは電気泳動で使用するのに許容される塩からなる粒子、およびクロマトグラフィまたは電気泳動で使用するのに許容される担体、連続相、移動相または希釈剤を含有するクロマトグラフィまたは電気泳動で使用するのに適する組成物を提供する。このようなクロマトグラフィまたは電気泳動用組成物は混合物の成分分離法で 사용할ことができる。これらの方法は、本発明による粒子を含有するカラム中に、または本発明による粒子を付着させた基体上に、分離しようとする成分の混合物を導入し、このカラム中に、または粒子付着基体上に、適当な溶剤を通し、混合物の成分を分離し、次いで混合物から分離した成分を採取または検出することからなることができる。電気泳動による分離の場合、カラムまたは粒子付着基体に、当技術で公知の条件を用いて、電圧を適用する。もう一つの態様において、本発明は、細胞、組織または臓器に核酸分子を供給する方法を提供し、この方法は、本発明による粒子および核酸分子を含有する組成物を、当該核酸分子が細胞、組織または臓器に放出されるのに十分な時間にわたりインビボまたはインビトロで接触させることからなる。この核酸分子は、例えば粒子の表面または粒子内部に存在させることができる。この核酸分子は、DNAまたはRNA、例えばアンチセンスオリゴヌクレオチド、ベクターまたはいずれかその他の種類の遺伝子工学技術で慣用の核酸分子であることができる。さらにもう一つの態様において、本発明は、溶媒混合物の成分を分離する方法を提供し、この方法は、溶媒混合物を本発明による粒子と、溶媒混合物中の1種または2種以上の成分を当該粒子と結合させるのに十分な時間の間接触させ、次いで残留する溶媒から当該粒子を分離することからなる。

さらにもう一つの態様において、本発明は、バイオポリマー、例えば核酸、ペプチド、ポリペプチドまたは蛋白質を包含するポリマーの合成方法を提供し、この方法は、本発明による粒子の表面上に存在する活性部位に第一のモノマーを付着または固定させ、引続いてこの第一のモノマーに引続くモノマーを共有結合させ、ポリマー連鎖を生成させることからなる。このポリマーは粒子に付着しているままであることができ、あるいは当技術で公知の方法によって粒子から分離することができる。さらにもう一つの態様において、本発明は、誘導体化合物の合

成方法を提供し、この方法は、本発明による粒子の表面上に存在する活性部位に基質分子を付着または固定させ、引続いてこの基質分子上で反応を行い、誘導体化合物を生成させることからなる。この誘導体化合物は、粒子に結合しているままであることができ、あるいは当技術で公知の方法によって粒子から分離することができる。このような方法を使用して、単一種の誘導体化合物または誘導体化合物の混合物を生成させることができる。

さらにもう一つの態様において、本発明はまた、医薬活性剤を細胞、組織または臓器に供給する方法を提供し、この方法は、架橋した外殻領域（これは透過性であることができる）および内部芯領域を有する両親媒性コポリマーからなる粒子の有効量を含有し、さらにまた医薬活性剤を含有する医薬組成物を、インビボまたはインビトロで、細胞、組織または臓器と接触させることからなる。医薬活性剤は粒子内に含有させることができる。これらの方法において、接触は、医薬活性剤を細胞、組織または臓器の局所に導入するのに十分な時間にわたり行う。

さらにもう一つの態様において、本発明はまた、有害生物撲滅活性剤を植物または動物に供給する方法を提供し、この方法は、架橋した外殻領域（これは透過性であることができる）および内部芯領域を有する両親媒性コポリマーからなる粒子の有効量を含有し、さらにまた有害生物撲滅活性剤を含有する組成物を、植物または動物と接触させることからなる。有害生物撲滅活性剤は、粒子の内部に含有させることができる。これらの方法において、接触は、有害生物撲滅活性剤を植物または動物に導入するのに十分な時間にわたり行う。

さらにもう一つの態様において、本発明はまた、哺乳動物における胆汁酸取り込み（摂取）を減少させる方法を提供し、この方法は、架橋した外殻領域（これは透過性であることができる）および内部芯領域を有する両親媒性コポリマーからなる粒子を胆汁酸取り込み減少有効量で哺乳動物に投与することからなり、この方法で、粒子哺乳動物における胆汁酸取り込みを減少させるのに有効な期間にわたり投与する。

さらにもう一つの態様において、本発明はまた、哺乳動物における血清コレステロールの減少方法を提供し、この方法は、架橋した外殻領域（これは透過性であることができる）および内部芯領域を有する両親媒性コポリマーからなる粒子

を血清コレステロール減少有効量で哺乳動物に投与することからなり、この方法で、粒子は哺乳動物における血清コレステロールを減少させるのに有効な期間にわたり投与する。

本発明による粒子のその他の用途にはまた、コーティング（例えば、ラテックス塗料）および溶剤相補剤における使用が包含される。

さらにもう一つの態様において、本発明はまた、本発明による粒子の製造方法を提供する。

本発明の用途にかかわる追加の範囲は、以下に示す詳細な説明から明白になるものと見做される。しかしながら、下記の詳細な説明および例は、本発明の好適態様を例示の目的で示すものであって、本発明の精神および範囲内の種々の変更および修正は、この詳細な説明から当業者に明白になるものと見做される。

図面の簡単な説明

上記およびその他の本発明の目的、特徴、および利点は下記の詳細な説明を添付図面と組合わせて読むことによってより良く理解されるものと見做される。この図面は本発明を例示する目的で示されているものであり、本発明を制限するものではない。図1は本発明による粒子の解剖学的構造を示す図解図である。

発明の詳細な説明

以下の詳細な説明は、本発明を実施する当業者を助ける目的で示すものである。従って、この詳細な説明は、本発明を不当に制限しようとするものではなく、当業者はここに記載されている態様の修飾および修正を、本発明による発見の精神または範囲から逸脱することなくすることができる。

本明細書で引用されている引用刊行物の内容はこれらの引用刊行物中で引用されている引用刊行物を包含し、それらの全体を引用してここに組み入れる。

定義

下記の詳細な説明を読者の理解を助けるために、下記に定義を示す：

本発明において、「アルキル」、「アルケニル」および「アルキニル」はそれぞれ、別段の記載がないかぎり、アルキルの場合は炭素1～20個、アルケニルおよびアルキニルの場合は炭素2～20個を有する直鎖状または分枝鎖状炭化水素であり、従って、例えばそれぞれ、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペン

チルまたはヘキシル、およびエテニル、プロペニル、ブテニル、ペンテニルまたはヘキセニル、およびエチニル、プロピニル、ブチニル、ペンチニルまたはヘキシニルならびにその異性体を意味する。

「アリール」は、十分に不飽和の一環状または多環状炭素環を意味し、これらに制限されないものとして、置換または未置換のフェニル、ナフチルまたはアントラセニルを包含する。

「ヘテロ環」は、飽和または不飽和一環状または多環状炭素環であって、その分子中に存在する1個または2個以上の炭素原子がN、S、PまたはOにより置き換えられていてもよい炭素環を意味する。

「ヘテロアリール」の用語は、芳香族的に不飽和のヘテロ環を意味する。

「ヘテロ環」また「ヘテロアリール」のどちらかにおいて、対象分子に対する結合部位はヘテロ原子の位置であることができ、あるいは環内のいずれの位置であってもよい。

「四級ヘテロ環」の用語は、その分子中に存在するヘテロ原子の1個または2個以上が、例えばO、N、SまたはPを、結合が正に帯電するような数で有するヘテロ環を意味する。対象分子に対する四級ヘテロ環の結合位置は、ヘテロ原子の位置であることができ、あるいは環内のいずれの位置であってもよい。

「四級ヘテロアリール」の用語は、その分子中に存在するヘテロ原子の1個または2個以上が、例えばO、N、SまたはPを、結合が正に帯電するような数で有するヘテロアリールを意味する。対象分子に対する四級ヘテロアリールの結合位置は、ヘテロ原子の位置であることができ、あるいは環内のいずれの位置であってもよい。

「ハロゲン」の用語は、フルオロ、クロロ、ブロモまたはヨウ素基を意味する。

「ハロアルキル」の用語は、1個または2個以上のハロゲンにより置換されているアルキルを意味する。

「シクロアルキル」の用語は、各環が炭素原子3～10個を含有し、いずれかの環が1個または2個以上の二重結合または三重結合を含有していてもよい一環状または多環状炭素環を意味する。

「ジイル」の用語は、ジラジカル部分を意味し、この部分は、対象分子に対し

て2つの結合部位を有する。

「オキソ」の用語は、二重結合した酸素を意味する。

「ポリアルキル」の用語は、約20,000まで、さらに好ましくは約10,000まで、最も好ましくは約5,000までの分子量を有する分枝鎖状または直鎖状炭化水素鎖を意味する。

「ポリエーテル」の用語は、その分子中に存在する1個または2個以上の炭素が酸素により置き換えられているポリアルキルを意味し、ここでポリエーテルは約20,000まで、さらに好ましくは約10,000まで、最も好ましくは約5,000までの分子量を有する。

「ポリアルコキシ」の用語は、アルキレンオキサイドのポリマーを意味し、ここで、ポリアルコキシは約100,000まで、さらに好ましくは約50,000まで、最も好ましくは約10,000までの分子量を有する。

「アルキルアンモニウムアルキル」の用語は、NH₂基またはモノー、ジーまたはトリー置換アミノ基を意味し、この基はいずれも、そのアルキルが対象分子に結合しているアルキルに結合している。

組合わせて使用されている場合、例えば「アルキルアリール」または「アリールアルキル」の場合、挙げられている各用語は上記意味を有する。

「外殻領域」(shell domain; シェルドメイン)の用語は、本発明による粒子の最も外部の領域または末梢層を意味する。親水性連続媒質中で製造される場合、生成されるミセルの末梢層(peripheral layer)は、粒子(およびまた粒子の末梢層それら自体)が実質的に親水性の原因になり、疎水性連続媒質中で製造される場合、生成されるミセルの末梢層は、粒子(およびまた粒子の末梢層それら自体)が実質的に疎水性の原因になる。

「内部芯領域」(interior core domain; 内部コアドメイン)の用語は、ミセルまたは粒子の外殻領域に対して内部に存在する領域を意味する。

「両親媒性コポリマー」の用語は、少なくとも一つの親水性領域および少なくとも一つの疎水性領域を含有するコポリマーを意味する。

「ブロックコポリマー」の用語は、同様の親水性、疎水性または化学性を有することを特徴とする、その幹鎖に沿って存在する領域またはブロックを有する線

状ポリマーを意味する。「ジブロックコポリマー」の用語は、2個のブロックを有するブロックコポリマーを意味する。「トリブロックコポリマー」の用語は、3個のブロックを有するブロックコポリマーを意味する。「ポリブロックコポリマー」（「マルチブロックコポリマー」）の用語は、複数個のブロックを有するブロックコポリマーを意味する。

「グラフトコポリマー」の用語は、複数個の側鎖基がグラフトされている線状または多線状ポリマーを意味する。

「親水性／疎水性バランス」の用語は、コポリマーの親水性領域の式量の合計をコポリマーの疎水性領域の式量の合計で割り算した比を意味する。

「滴定型架橋剤」（titrimetric crosslinking reagent；滴定架橋試薬）の用語は、2個または3個以上の官能性基を含有し、各官能性基が両親媒性コポリマー上の官能性基と反応させることができる架橋剤を意味する。

「膨潤状態」の用語は、溶剤により膨潤された後の粒子の状態を意味する。この用語には、当該粒子の最高寸法までの全部の膨潤状態が包含される。特定の粒子の最高寸法が、使用される溶剤に依存することは勿論のことである。

「未膨潤状態」の用語は、溶剤が除去された後の粒子の状態を意味する。

「縦横比」（aspect ratio）の用語は、相当する場合に、ミセルの長さをその幅または径で割り算した比を意味する。「架橋度」の用語は、可能な最高架橋に比較して、実際に得られた架橋のパーセントを意味する。

「凝集数」（aggregation number）の用語は、ミセルまたは粒子1個あたりの両親媒性コポリマーの平均数を意味する。

「ガラス転移温度」の用語は、ポリマーがガラス状の硬質状態から柔軟な状態に変化する温度を意味する。

「ミセル内」（intramicellarly）の用語は、ミセルの内部を意味する。

「ミセル間」（intermicellarly）の用語は、ミセルとミセルとの間を意味する。

「ミセル」の用語は、これらに制限されないものとして、球形、円柱形、ディスク形、針形、円錐形、小胞形、丸形、棒形、楕円形、および本明細書に記載されている条件下にミセルを予想することができるその他全部の形状、あるいは両親媒性コポリマーの凝集によって得ることができるその他全部の形状を有するミセルを意味する。

「粒子」の用語は、これらに制限されないものとして、微細粒子を意味する。この粒子の形状には、これらに制限されないものとして、球形、円柱形、ディスク形、針形、円錐形、小胞形、丸形、棒形、楕円形、および本明細書に記載されている条件下にミセルを予想することができるその他全部の形状、あるいは両親媒性コポリマーの凝集によって得ることができるその他全部の形状が包含される。

「微細粒子」(nanoparticle)の用語は、その最長寸法が1ミクロンよりも小さい粒子を意味する。

「モノマー」の用語は、多数の類似または非類似分子を組合わせて、ポリマーを形成することができる分子を意味する。

「ペリサイクリック反応」(pericyclic reaction)の用語は、付加環化反応、電気環化反応、シグマトロピック(sigmatropic)反応、キレオトロピック(chelotropic)反応、および基転移反応を意味する。

「医薬活性剤」の用語は、温血動物、ヒト、および霊長類；鳥類；愛玩、運動用および牧場動物；実験動物；魚類；爬虫類；および動物園の動物を包含する動物において局所的または全身的効果を呈する生理学的にまたは薬理学的に活性な物質のいずれかを意味する。

本明細書で使用されているものとして、「同種」(均一：homogeneous)および「異種」(不均一：heterogeneous)の用語はそれぞれ、両親媒性コポリマーブロックそれ自体に関連して、2種の相違する概念に用いられている。「同種」の用語は、均一組成または構造を有する両親媒性コポリマーブロックを表わす。この観点で、「異種」の用語は、不均一組成または構造を有する両親媒性コポリマーブロックを表わす。粒子それ自体の領域に関する場合、「同種」の用語は、均一

組成または構造を有する領域を表わす。この観点で、「異種」の用語は、不均一組成または構造を有する領域を表わす。

「平均粒子寸法」の用語は、規則的形状または不規則的形状の粒子の種々の寸法の平均値を意味する。

「透過性」の用語は、領域の性質を表わし、選択された原子または分子が領域を通過することを表わす。

「有害生物殺滅活性剤」の用語は、有害生物を殺滅するあらゆる薬剤を意味する。このような薬剤は、これらに制限されないものとして、除草剤、殺虫剤、カビ防除剤、線虫防除剤、殺ダニ剤、殺菌剤、殺昆虫剤、殺鼠剤などを包含する。

本発明による粒子

本発明による粒子は、両親媒性コポリマーからなり、そして透過性であることができる架橋した外殻領域および内部芯領域を有する。このような粒子は、親水性の架橋した透過性外殻領域および疎水性の内部芯領域からなることができる。この粒子の両親媒性コポリマーは、例えば縮合反応、付加反応または連鎖重合反応によって、その親水性外殻領域内の官能性基を介して架橋させることができる。

本発明のもう一つの態様において、疎水性内部芯領域はまた、それらの疎水性領域内の官能性基を介して架橋させることができる。

本発明のもう一つの態様において、架橋した外殻領域および内部芯領域を有する両親媒性コポリマーからなる粒子は、疎水性の架橋した外殻領域（これは透過性であることができる）および親水性の内部芯領域からなることができる。このような粒子の両親媒性コポリマーは、例えば縮合反応、付加反応または連鎖重合反応によって、その疎水性外殻領域内の官能性基を介して架橋させることができる。本発明のもう一つの態様において、このような粒子の親水性の内部芯領域を架橋させることもできる。この場合、この両親媒性コポリマーは、それらの親水性領域の官能性基を介して架橋させることができる。

さらにも一つの態様において、本発明による粒子は、透過性であることができる最外架橋領域、追加の架橋した一連の領域（透過性であることができる）およ

び架橋した（透過性）領域のそれぞれに対して内部にある領域からなり、これによりタマネギ様構造が形成されている脂肪族コポリマーからなる。

両親媒性コポリマー

本発明で有用な両親媒性コポリマーは、両親媒性ジブロックコポリマー、両親媒性トリブロックコポリマー、両親媒性ポリブロックコポリマー、および両親媒性グラフトコポリマーから選択することができる。

両親媒性ジブロックコポリマーまたは両親媒性ポリブロックコポリマーの親水性ブロックは、約1,000～約500,000、好ましくは約2,500～約

250,000、さらに好ましくは約5,000～約100,000の範囲の式量を有することができる。本発明で有用な両親媒性ジブロック、トリブロック、またはポリブロックコポリマーの疎水性ブロックは、約1,000～約500,000、好ましくは約2,500～約250,000、さらに好ましくは約5,000～約100,000の範囲の式量を有することができる。

本発明で有用な両親媒性グラフトコポリマーは、本発明による粒子の架橋した外殻領域または内部芯領域の一部になるために、回転または折り畳むことができる回転性側鎖ブロック領域を有する。各両親媒性グラフトコポリマーに存在する側鎖の数は、約10～約1,000個、好ましくは約25～約750個、さらに好ましくは約50～約250個の範囲であることができる。

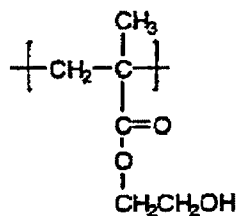
両親媒性コポリマー中の種々のブロックの式量は、相互に独立して変えることができる。

親水性モノマーおよびポリマー

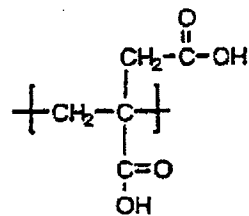
親水性ブロックの製造に使用することができるモノマー反復単位の例を、表1に挙げる。

表1. 親水性ブロックの反復単位として有用なモノマー単位

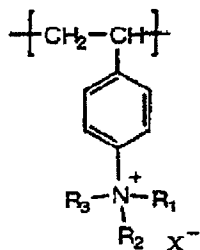
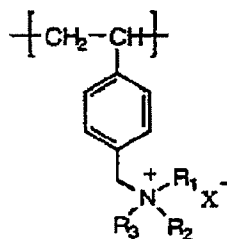
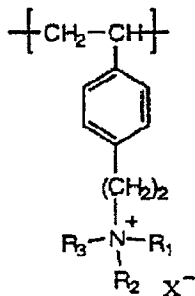
$\left[\text{CH}_2 - \underset{\begin{array}{c} \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}}{\text{CH}} \right]$ <p>ポリアクリル酸</p>	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\begin{array}{c} \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{O}^-\text{M}^+ \end{array}}{\text{CH}} \right]$ <p>ポリ(金属アクリレート) M = Li, Na, K, Cs</p>	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\begin{array}{c} \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{NR}_2 \end{array}}{\text{CH}} \right]$ <p>ポリアクリルアミド R = H, アルキル</p>
$\left[\text{CH}_2 - \underset{\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}}{\text{C}} \right]$ <p>ポリ(メタアクリル酸)</p>	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{O}^-\text{M}^+ \end{array}}{\text{C}} \right]$ <p>ポリ(金属メタアクリレート) M = Li, Na, K, Cs</p>	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{NR}_2 \end{array}}{\text{C}} \right]$ <p>ポリメタアクリルアミド R = H, アルキル</p>
$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}}{\text{CH}} \right]$ <p>ポリスチレンスルホン酸</p>	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3^-\text{M}^+}{\text{CH}} \right]$ <p>ポリスチレンスルホン酸, 金属塩 M = Li, Na, K, Cs</p>	
$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}}{\text{CH}} \right]$ <p>ポリスチレンカルボン酸</p>	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_4\text{COO}^-\text{M}^+}{\text{CH}} \right]$ <p>ポリスチレンカルボン酸, 金属塩 M = Li, Na, K, Cs</p>	
$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} \right]$ <p>ポリ(ビニルアルコール)</p>	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\begin{array}{c} \text{C}_5\text{H}_4\text{N}^+\text{R} \\ \\ \text{X}^- \end{array}}{\text{CH}} \right]$ <p>ポリ(4-ビニル-N-アルキル ピリジニウム ハライド)</p>	R = H, アルキル
$\left[\text{CH}_2 - \underset{\begin{array}{c} \text{C}_5\text{H}_4\text{N}^+\text{R} \\ \\ \text{X}^- \end{array}}{\text{CH}} \right]$ <p>ポリ(2-ビニル-N-アルキル ピリジニウム ハライド)</p>		四級化パーセント 10% ~ 70%



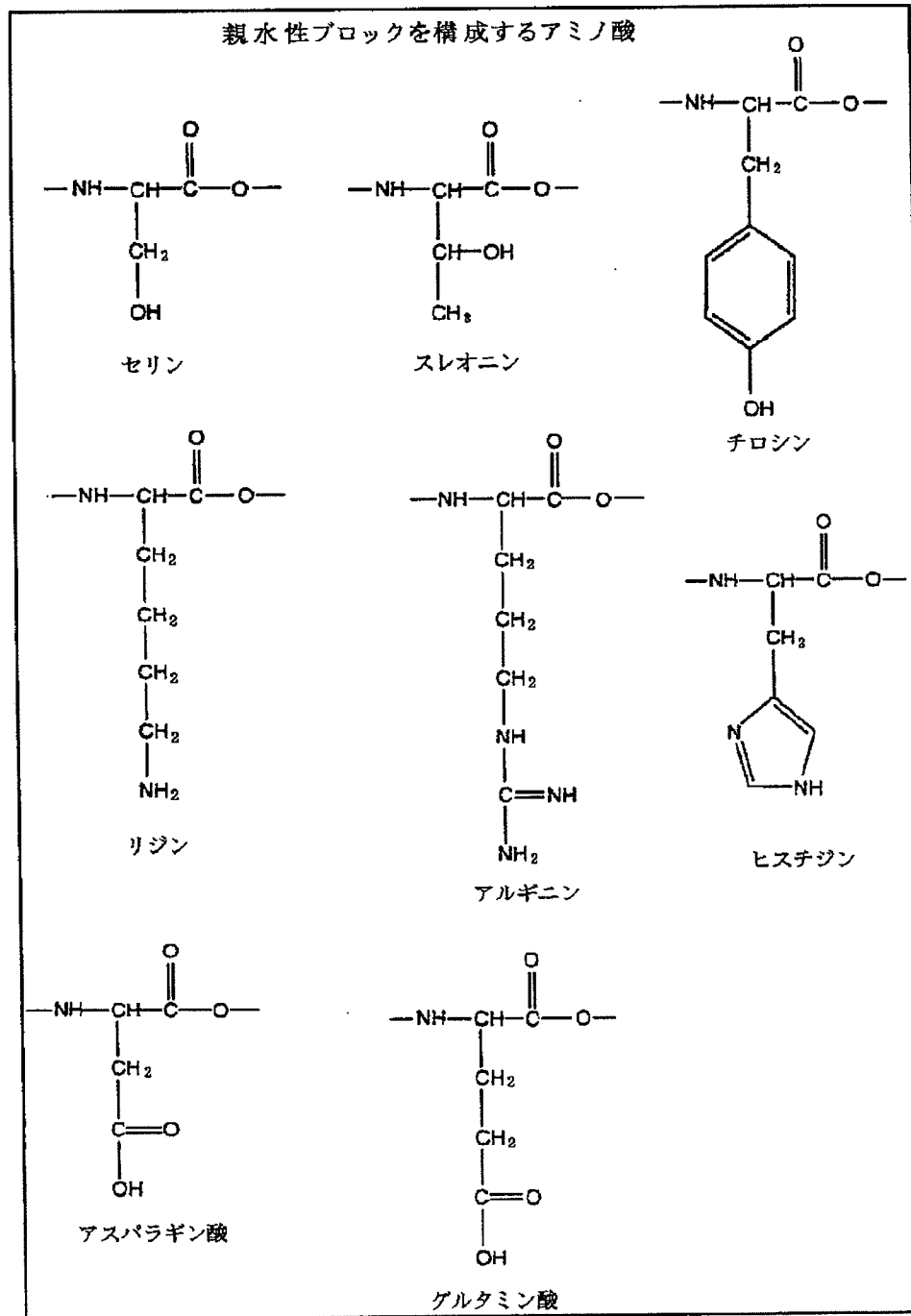
ポリ(ヒドロキシエチルメタアクリレート)



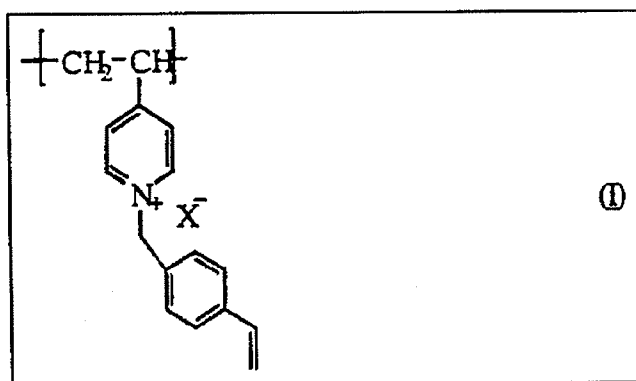
ポリ(イタコン酸)

ポリ(N, N, N-トリアルキル-4-
ビニルフェニルアンモニウム ハライド)ポリ(N, N, N-トリアルキル-4-
ビニルベンジルアンモニウム ハライド)ポリ(N, N, N-トリアルキル-4-
ビニルフェネチルアンモニウム ハライド)

四級化パーセント 10% ~ 70%



本発明の親水性ブロックに特に有用であるモノマー反復単位は、4-ビニル-N-(メチル(4'-スチレンル)ピリジニウム塩であり、下記式を有する：



式中、X⁻ は、医薬としてまたは農業上で許容されるアニオンである。

本発明の親水性ブロックに特に有用であるモノマー反復単位のもう一つの群は、アクリル酸化合物、それらの塩ならびにそれらのエステルおよびアミドを包含する。

親水性ブロックとして使用することができるポリマーの例を表2に挙げる。この記載を読んだ後に、当業者は本発明で有用なすべての親水性ブロック中に反応官能性基を置換することができることが認識されることは勿論のことである。

表2. 親水性ブロックとして有用なポリマー

ポリ (ナトリウム 1-カルボキシレートエチレン)

ポリ (5-ヒドロキシー1-ペンテン)

5, 8-ポリ-5, 7-ドデカジンジオール

10, 13-ポリ-10, 12-ヘプタコサジイン酸

2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジエンジオン酸

2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジエン酸

(6-アミノ)-2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジエン酸

(6-アミノ)-2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジエン酸、塩酸塩

2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジンジオール

10, 13-ポリ-10, 12-ノナコサジイン酸

2, 5-ポリ-2, 4, 6-オクタトリンジオール

10, 13-ポリ-10, 12-ペンタコサジイン酸

2, 5-ポリ-5-フェニル-2, 4-ペンタシエン酸

ポリ (2-アミノイソブチル酸) , ジクロロ酢酸錯塩
ポリ (L-アルギニン)
ポリ (L-アルギニン, 塩酸塩)
ポリ (L-ニトロアルギニン)
ポリ (L-アスパラギン酸)
ポリ (ベータ-ベンジル-L-アスパラギン酸)
ポリ [ベータ- (p-クロロ-ベンジル) -L-アスパラギン酸]
ポリ (ベータ-エチル-L-アスパラギン酸)
ポリ [ベータ- (2-フェニル-エチル) -L-アスパラギン酸]
ポリ (アルファ-イソブチル-L-アスパラギン酸)
ポリ (ベータ-N-プロピル-L-アスパラギン酸)
ポリ (2, 4-ジアミノブチル酸)
ポリ (N-ベンジルオキシカルボニル-2, 4-ジアミノブチル酸)
ポリ (D-グルタミン酸)
ポリ (ガンマ-ベンジル-D-グルタミン酸)
ポリ (ガンマ-m-クロロ-ベンジル-D-グルタミン酸)
ポリ (ガンマ-o-クロロ-ベンジル-D-グルタミン酸)
ポリ (ガンマ-p-クロロ-ベンジル-D-グルタミン酸)
ポリ (ガンマ-メチル-D-グルタミン酸)
ポリ (ガンマ-フタルイミドメチル-L-グルタミン酸)
ポリ (L-グルタミン酸)
ポリ (ガンマ-N-アミル-L-グルタミン酸)
ポリ (ガンマ-ベンジル-L-グルタミン酸)
ポリ (ガンマ-m-クロロ-ベンジル-L-グルタミン酸)
ポリ (ガンマ-o-クロロ-ベンジル-L-グルタミン酸)
ポリ (ガンマ-p-クロロ-ベンジル-L-グルタミン酸)

ポリ (ガンマ-N-ブチル-L-グルタミン酸)
ポリ (ガンマ-N-ドデシル-L-グルタミン酸)

ポリ (ガンマー-N-エチル-L-グルタミン酸)

ポリ [ガンマー-N-(2-クロロエチル)-L-グルタミン酸]

ポリ [ガンマー-N-(2-フェニルエチル)-L-グルタミン酸]

ポリ (ガンマー-N-ヘキシル-L-グルタミン酸)

ポリ (ガンマー-メチル-L-グルタミン酸)

ポリ (ガンマー-メチル-L-グルタミン酸), ジメチルフタレート錯塩

ポリ (ガンマー-N-オクチル-L-グルタミン酸)

ポリ (ガンマー-N-プロピル-L-グルタミン酸)

ポリ [ガンマー-N-(3-フェニルプロピル)-L-グルタミン酸]

ポリ (L-グルタミン)

ポリ [N-5-(4-ヒドロキシブチル)-L-グルタミン]

ポリ [N-5-(2-ヒドロキシブチル)-L-グルタミン]

ポリ [N-5-(3-ヒドロキシブチル)-L-グルタミン]

ポリ (D-グルタミル-L-グルタミン酸)

ポリ (ガンマー-ベンジル-D-グルタミル-L-グルタミン酸)

ポリ (ガンマー-エチル-D-グルタミル-L-グルタミン酸)

ポリ [ガンマー-(2-フェニルエチル)-D-グルタミル-L-グルタミン酸]

ポリ (L-ヒスチジン)

ポリ (1-ベンジル-L-ヒスチジン)

ポリ (L-ヒスチジン), 塩酸塩

ポリ (ガンマー-ヒドロキシー-L-アルファ-アミノベレリアン酸)

ポリ (L-リジン)

ポリ (E-ベンジルオキシカルボニル-L-リジン)

ポリ (L-リジン), 臭化水素酸塩

ポリ (L-メチオニン-S-カルボキシメチルテチン)

ポリ (L-メチオニン-S-メチルスルホニウムブロマイド)

ポリ (L-セリン)

- ポリ (ガンマーヒドロキシー-L-プロリン)
- ポリ (ヒドロキシメチレン)
- ポリ (1-ヒドロキシトリメチレン)
- ポリ (3, 3-ビスヒドロキシメチルトリメチレン オキサイド)
- ポリ (3-ヒドロキシメチルトリメチレン オキサイド)
- ポリ (ビニル アルコール)
- ポリ (エチレン グリコール)
- ポリ (2-メチルービニル アルコール)
- ポリ (ヒドロキシメチレン)
- ポリ (ケイヒ酸)
- ポリ (クロトン酸)
- ポリ (3-ブロモ アクリル酸)
- ポリ (3-エチル アクリル酸)
- ポリ (N-アセチル-アルファ-アミノ アクリル酸)
- ポリ (アルファ-ブロモアクリル酸)
- ポリ (アルファ-クロロアクリル酸)
- ポリ (アルファ-フルオロアクリル酸)
- ポリ (ナトリウム アルファ-クロロアクリレート)
- ポリ (3-オキサー-5-ヒドロキシペンチル メタアクリレート)
- ポリ (2-ヒドロキシエチル アクリレート)
- ポリ (2-ヒドロキシプロピル アクリレート)
- ポリ (ベータ-クロロ-2-ヒドロキシプロピル アクリレート)
- ポリ [N-(2-ヒドロキシエチル)-3, 6-ジクロロカルバゾリル アクリレート]
- ポリ [N-(2-ヒドロキシエチル) カルバゾリル アクリレート]
- ポリ (アクリロイル-ベータ-ヒドロキシエチル-3, 5-ジニトロベンゾエート)
- ポリ (メタアクリロイル-ベータ-ヒドロキシエチル-3, 5-ジニトロベン

ゾエート)

ポリ [N- (2-ヒドロキシエチル) カルバゾリル メタアクリレート]

ポリ (2-ヒドロキシエチル メタアクリレート)

ポリ (2-ヒドロキシプロピルメタアクリレート)

ポリ (3-メトキシ-2-ヒドロキシプロピル メタアクリレート)

ポリ [1- (2-ヒドロキシエチル) ピリジニウムベンゼン スルホネート
メタアクリレート]

ポリ [1- (2-ヒドロキシエチル) トリメチルアンモニウムベンゼン スル
ホネート メタアクリレート]

ポリ [N- (2-ヒドロキシエチル) フタルイミド メタアクリレート]

ポリ [N- (ヒドロキシエチル) カルバゾイル メタアクリレート]

ポリ (N-エチル-3-ヒドロキシメチルカルバゾイル メタアクリレート)

ポリ (2-スルホン酸-エチル メタアクリレート)

ポリ (2-トリメチルアンモニウム エチルメタアクリレート クロライド)

ポリ (2-トリメチルアンモニウムメチル メタアクリレート クロライド)

ポリ (メタアクリロニトリル)

ポリ (チオールアクリル酸)

ポリ (アクリロニトリル)

ポリ (アクリルアミド)

ポリ (メタアクリルアミド)

ポリ (N, N-ジメチルアクリルアミド)

ポリ [(N-メチロール) アクリルアミド]

ポリ (N-メトキシメチル メタアクリルアミド)

ポリ (N-メチル メタアクリルアミド)

ポリ (N-2-メトキシエチル メタアクリルアミド)

ポリ [N- (2-ヒドロキシプロピル) メタアクリルアミド]

ポリ (2-メチルプロパンスルホネート ナトリウム 2-アクリルアミド)

ポリ (2-メチルプロパンスルホン酸 2-アクリルアミド)

ポリ [(p-アミノ) -スチレン]

ポリ [4- (4-ヒドロキシブトキシメチル) スチレン]
ポリ [4- (2-ヒドロキシエトキシメチル) スチレン]
ポリ [4- (2-ヒドロキシイミノエチル) スチレン]
ポリ [4- (1-ヒドロキシイミノエチル) スチレン]
ポリ [4- (n-2-ヒドロキシブチル) スチレン]
ポリ [4- (1-ヒドロキシ-3-ジメチルアミノプロピル) スチレン]
ポリ [4- (1-ヒドロキシ-1-メチルブチル) スチレン]
ポリ [4- (1-ヒドロキシ-1-メチルエチル) スチレン]
ポリ [4- (1-ヒドロキシ-1-メチルヘキシル) スチレン]
ポリ [4- (1-ヒドロキシ-1-メチルペンチル) スチレン]
ポリ [4- (1-ヒドロキシ-1-メチルプロピル) スチレン]
ポリ (2-ヒドロキシメチルスチレン)
ポリ (3-ヒドロキシメチルスチレン)
ポリ (4-ヒドロキシメチルスチレン)
ポリ (4-ヒドロキシスチレン)
ポリ [p-1- (2-ヒドロキシブチル) -スチレン]
ポリ [p-1- (2-ヒドロキシプロピル) -スチレン]
ポリ [p-2- (2-ヒドロキシプロピル) -スチレン]
ポリ [4- (1-ヒドロキシ-3-モルホリノプロピル) スチレン]
ポリ [4- (1-ヒドロキシ-3-ピペリジノプロピル) スチレン]
ポリ (p-オクチルアミン スルホネート スチレン)
ポリ (2-カルボキシスチレン)
ポリ (4-カルボキシスチレン)
ポリ (スチレン スルホン酸)
ポリ (ビニル スルホン酸)
ポリ [N- (2-ヒドロキシプロピル) メタアクリルアミド]
ポリ [オキシ (ヒドロキシホスフィニリデン)]
ポリ (9-ビニルアデニン)
ポリ (ビニルカルバニレート)

ポリ (ビニルピロリドン)
ポリ (ビニル コハク酸)
ポリ (N-イソプロピルアクリルアミド)
ポリ (メタアクリル酸)
ポリ (メタコン酸)
ポリ (グリシジル メチル イタコネート)
ポリ (モノメチル イタコネート)
ポリ [N- (p-クロロフェニル) イタコンイミド]
ポリ [N- (p-トリル) イタコンイミド]
ポリ [N- (2-クロロエチル) イタコンイミド]
ポリ [N- (4-アセトキシフェニル) イタコンイミド]
ポリ [N- (4-クロロフェニル) イタコンイミド]
ポリ [N- (4-エトキシカルボニルフェニル) イタコンイミド]
ポリ (N-ベンジルイタコンイミド)
ポリ (N-ブチルイタコンイミド)
ポリ (N-エチルイタコンイミド)
ポリ (N-イソプロピルイタコンイミド)
ポリ (N-イソブチルイタコンイミド)
ポリ (N-メチルイタコンイミド)
ポリ (N-ナフチルイタコンイミド)
ポリ (N-フェニルイタコンイミド)
ポリ (N-プロピルイタコンイミド)
ポリ (N-トリルイタコンイミド)
ポリ (アルファ-クロロビニル酢酸)
ポリ (カルボキシクロロメチル エチレン)
ポリ (4-ビニルフェノール)
ポリ (o-ヒドロキシ-ビニルフェニルケトン)
ポリ (アルファ-フェニルビニル ホスホン酸)
ポリ [(1, 2, 5-トリメチル-4, 4 1' -ヒドロキシピリジウムクロラ

イドエチニル) エチレン]

ポリ (アリルアルコール)

ポリ (アクリル酸)

ポリ [2- (3-ナトリウム スルホネート-2-メチルプロピル) メタアクリルアミド]

ポリ (3-ナトリウム スルホネートプロピル メタアクリレート)

ポリ (3-オキサー-5-ヒドロキシペンチル メタアクリレート)

ポリ (ジエチルグリコール ジメタアクリレート)

ポリ (トリメチレングリコール ジメタアクリレート)

ポリ (トリエチレングリコール ジメタアクリレート)

ポリ (エチレングリコール N-フェニルカルバメート メタアクリレート)

ポリ (アクリロイル-L-グルタミン酸)

ポリ (メタアクリロイル-L-グルタミン酸)

ポリ (ブタジエン-1-カルボン酸)

ポリ (クロトネート酸)

ポリ (トランス-4-エトキシ-2, 4-ペンタジエン酸)

ポリ (アルファ-フェニルビニル ホスホン酸)

ポリ (ビニル安息香酸)

ポリ (2-アクリロイルオキシ 安息香酸)

ポリ [1- (2-ヒドロキシエチルチオ) -1, 3-ブタジエン]

ポリ (2, 5-ジカルボン酸-1-ヘキセン)

ポリ (3-ヒドロキシイソブレン)

ポリ (アルファ-フェニルビニル ホスホン酸)

ポリ (2-クロロ-3-ヒドロキシプロペン)

ポリ (2-p-ビニルフェニルプロパノール)

ポリ (o-ヒドロキシ-ビニルフェニルケトン)

ポリ (1-ビニル-3-ベンジル-イミダゾリウム クロライド)

ポリ (4-ビニルベンジルトリメチルアンモニウム クロライド)

ポリ (4-ビニルベンジルジメチル ビニルベンジル アンモニウム クロラ

イド)

ポリ (4-ビニルベンジルジメチル メタアクリロイル アンモニウム クロ
ライド)

ポリ (4-ビニルベンジルジメチル アクリロイル アンモニウム クロライ
ド)

ポリ (4-ビニルベンジルジメチル アリル アンモニウム クロライド)

ポリ (4-ビニルフェニルトリメチルアンモニウムクロライド)

ポリ (4-ビニルフェニル ジメチル ビニルベンジル アンモニウム クロ
ライド)

ポリ (4-ビニルフェニル ジメチル メタアクリロイル アンモニウム ク
ロライド)

ポリ (4-ビニルフェニル ジメチル アクリロイル アンモニウム クロラ
イド)

ポリ (4-ビニルフェニル ジメチル アリル アンモニウム クロライド)

ポリ (4-ビニルフェネチルトリメチル アンモニウム クロライド)

ポリ (4-ビニルフェネチルジメチル ビニルベンジル アンモニウム クロ
ライド)

ポリ (4-ビニルフェネチルジメチル メタアクリロイル アンモニウム ク
ロライド)

ポリ (4-ビニルフェネチルジメチル アクリロイル アンモニウム クロラ
イド)

ポリ (4-ビニルフェネチルジメチル アリル アンモニウム クロライド)

ポリ (ビニルアセテート)

ポリ (ビニルブチラル)

ポリ (アセトアルデヒド)

ポリ (プロピレン オキサイド)

ポリ (2-クロロメチル-プロピレン オキサイド)

ポリ (エチレン オキサイド)

ポリ (2-シアノエチルオキシメチレン オキサイド)

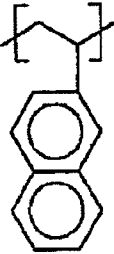
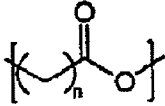
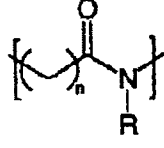
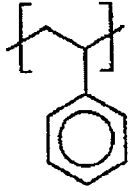
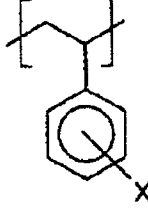
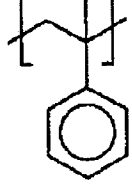
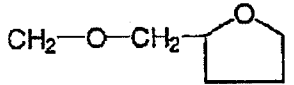
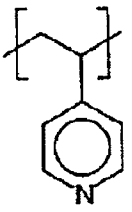
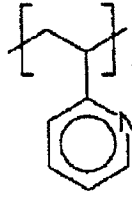
ポリ [(メトキシメチル) エチレン オキサイド]
ポリ (メチレン スルフィド)
ポリ (エチレン ジスルフィド)
ポリ (エチレン スルフィド)
ポリ (エチレン テトラスルフィド)
ポリ (メチレン ジスルフィド)
ポリ (トリメチレン ジスルフィド)
ポリ (エチレン アミン)
ポリ (プロピレン アミン)
ポリ (4-ビニル-N-メチルピリジニウム クロライド)
ポリ (4-ビニル-N-エチルピリジニウム クロライド)
ポリ [4-(2-ジメチルアミノエトキシカルボニル) スチレン] , 塩酸塩
ポリ (4-ビニルピリジン) , 塩化水素
ポリ (4-ビニル-N-ビニルベンジルピリジニウム クロライド)
ポリ (4-ビニル-N-メタアクリロイルピリジニウム クロライド)
ポリ (4-ビニル-N-アクリロイルピリジニウム クロライド)
ポリ (4-ビニル-N-アリルピリジニウム クロライド)
ポリ (2-ビニル-N-メチルピリジニウム クロライド)
ポリ (2-ビニル-N-エチルピリジニウム クロライド)
ポリ (2-ビニル-N-ビニルベンジルピリジニウム クロライド)
ポリ (2-ビニル-N-メタアクリロイルピリジニウム クロライド)
ポリ (2-ビニル-N-アクリロイルピリジニウム クロライド)
ポリ (2-ビニル-N-アリルピリジニウム クロライド)
ポリ (2-ビニルピリジン) , 塩化水素

疎水性モノマーおよびポリマー

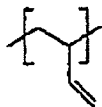
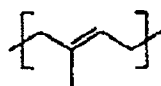
本発明で有用な両親媒性ジブロック、トリブロックまたはマルチブロックコポリマーの疎水性ブロックは、約1,000～約500,000、好ましくは約2,500～約250,000、さらに好ましくは約5,000～約100,000の式量を有することができる。

疎水性ブロックの製造に使用することができるモノマー反復単位の例を表3に挙げる。

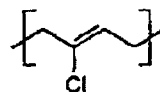
表3. 疎水性ブロックで反復単位として有用なモノマー単位

疎水性反復単位		
		
ポリ(2-ビニルナフタレン)	ポリ(カプロラクタム)	R = H, CH ₃ , アルキルまたはアリール基 ポリ(アミド)
		
ポリスチレン	ポリ(p-X-スチレン)	ポリ(α-メチルスチレン)
X = アルキル, CH ₃ , t-Bu, OCH ₃ , CH ₂ Cl, Cl, CN, CHO		
		
, アルケニル, アルキニル		
		
ポリ(4-ビニルピリジン)	ポリ(2-ビニルピリジン)	

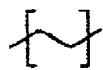
疎水性反復単位

ポリブタジエン
1,4-付加物ポリブタジエン
1,2-付加物

ポリイソプレン



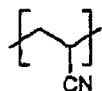
ポリクロロプレン



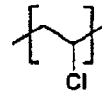
ポリエチレン



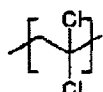
ポリプロピレン



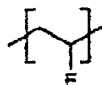
ポリアクリロニトリル



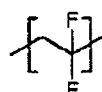
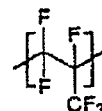
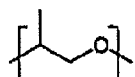
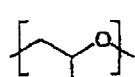
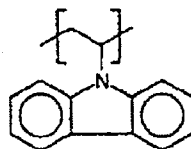
ポリビニルクロライド



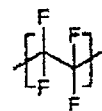
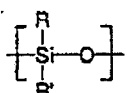
ポリビニルデクロライド



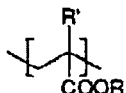
ポリビニルフルオライド

ポリビニリデン
フルオライドポリヘキサフルオロ
プロペンポリプロピレン
オキサイドポリプロピレン
オキサイド

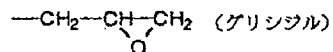
ポリ(N-ビニルカルバゾール)

ポリテトラフルオロ
エタン

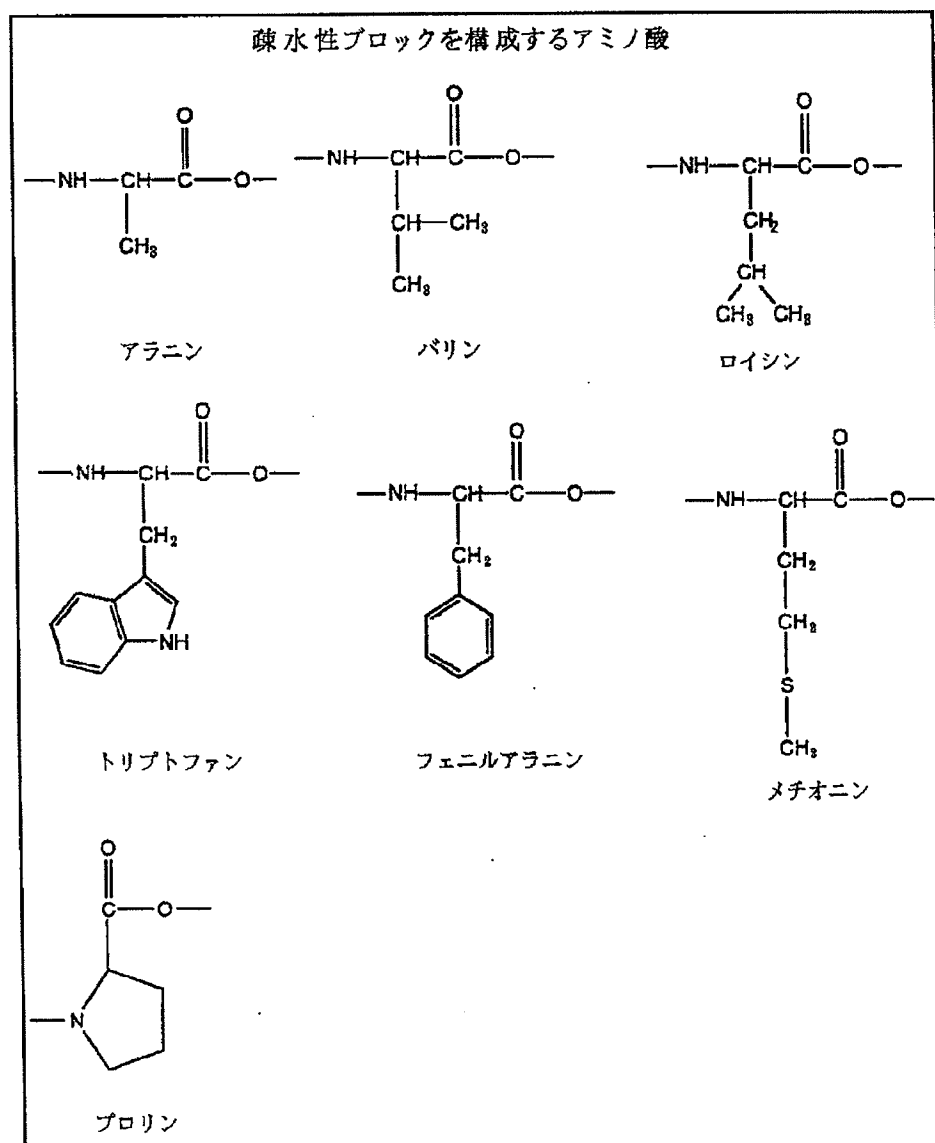
ポリシロキサン



ポリアクリレート

R = CH₃, アルキルまたはアリール基R' = CH₃, すべてのアルキルまたはアリール基R = CH₃, CH₂CH₃, t-ブチル, すべてのアルキルまたはアリール基R' = CH₃, アルキルまたはアリール基

(グリシジル)



疎水性ブロックとして使用することができるポリマーの例を表4に挙げる。この記載を読んだ後に、当業者は、本発明で有用な疎水性ブロックのいずれかの代わりに、反応官能性ブロックを使用することができることを認識することは勿論のことであると見做される。

表4. 疎水性ブロックとして有用なポリマー

ポリ [チオ (2-クロロトリメチレン) チオトリメチレン]

ポリ [チオ (1-ヨウドエチレン) チオ (5-ブロモ-3-クロロペンタメチレン)]

- ポリ [イミノ (1-オキソエチレン) シリレントリメチレン]
- ポリ (オキシイミノメチレンヒドラゾメチレン)
- ポリ [オキシ (1, 1-ジクロロエチレン) イミノ (1-オキソエチレン)]
- ポリ [(6-クロロ-1-シクロヘキセン-1, 3-イレン) -1-ブロモエチレン]
- ポリ [(ジメチルイミノ) エチレンブロマイド]
- ポリ [(オキシカルボニルオキシメチル) エチレン]
- ポリ (1, 1-ジメチルエチレン)
- ポリ (1-メチル-1-ブテニレン)
- ポリ (2-プロピル-1, 3-ジオキサ-4, 6-ジイル) メチレン]
- ポリ [1- (メトキシカルボニル) エチレン]
- ポリ (グリシル-6-アミノカプロン酸)
- ポリ (グリシル-6-アミノカプロン酸-3-アミノプロピオン酸)
- ポリ (L-アラニル-4-アミノブチル酸)
- ポリ (L-アラニル-6-アミノカプロン酸)
- ポリ (L-アラニル-3-アミノプロピオン酸)
- ポリ (L-アラニル-5-アミノバレリアン酸)
- ポリ (2-アミノシクロペンチレンカルボン酸)
- ポリ (2-アミノエチレンスルホン酸)
- ポリ (3-アミノプロピオン酸)
- ポリ (1-メチル-3-アミノプロピオン酸)
- ポリ [(3-アミノシクロブチレン) -プロピオン酸]
- ポリ [(2, 2-ジメチル-3-アミノシクロブチレン) -プロピオン酸]
- ポリ (2-アミノイソブチル酸)
- ポリ (3-アミノブチル酸)
- ポリ (4-アミノブチル酸)
- ポリ (5-アミノバレリアン酸)
- ポリ (6-アミノカプロン酸)

ポリ (D-(-)-3-メチル-6-アミノカプロン酸)

ポリ (6-メチル-6-アミノカプロン酸)

ポリ (6-アミノチオカプロン酸)

ポリ (7-アミノエナント酸)

ポリ ((R)-3-メチル-7-アミノエナント酸)

ポリ ((S)-4-メチル-7-アミノエナント酸)

ポリ ((R)-5-メチル-7-アミノエナント酸)

ポリ ((R)-6-メチル-7-アミノエナント酸)

ポリ (N-メチル-7-アミノエナント酸)

ポリ (7-アミノチオエナント酸)

ポリ (8-アミノカプリン酸)

ポリ (9-アミノペラルゴン酸)

ポリ (10-アミノカプリン酸)

ポリ (11-アミノウンデカン酸)

ポリ (N-アリル-11-アミノウンデカン酸)

ポリ (N-エチル-11-アミノウンデカン酸)

ポリ (2-メチル-11-アミノウンデカン酸)

ポリ (N-メチル-11-アミノウンデカン酸)

ポリ (N-フェニル-11-アミノウンデカン酸)

ポリ (N-ピペラジニル-11-アミノウンデカン酸)

ポリ (12-アミノラウリン酸)

ポリ (アミノギ酸)

ポリ (N-ブチル-アミノギ酸)

ポリ (2-メチル-N-ブチル-アミノギ酸)

ポリ (N-フェニル-アミノギ酸)

ポリ [イミノ- (1-オキソ-2, 3-ジメチルトリメチレン)]

ポリ [イミノ- (1-オキソ-3-エチルトリメチレン)]

ポリ [イミノ- (1-オキソ-4-メチルヘキサメチレン)]

- ポリ [イミノー (1-オキソ-3-メチルヘキサメチレン)]
ポリ [イミノー (1-オキソ-5-メチルヘキサメチレン)]
ポリ [イミノー (1-オキソ-3-メチル-6-イソプロピルヘキサメチレン
)]
ポリ [イミノー (1-オキソ-3-メチルトリメチレン)]
ポリ [イミノー (1-オキソ-3-ビニルトリメチレン)]
ポリ [N- (2-メチルブチル) イミノカルボニル]
ポリ [N- (フェニルプロピル) イミノカルボニル]
ポリ (N-メチルドデカン ラクタム)
ポリ (L-アラニン)
ポリ (ベーター-L-アラニン)
ポリ (N-メチル-L-アラニン)
ポリ (L-フェニルアラニン)
ポリ (2-ブチル-2-メチル-ベーター-アラニン)
ポリ (2, 2-ジメチル-ベーター-アラニン)
ポリ (3, 3-ジメチル-ベーター-アラニン)
ポリ (2-エチル-2-メチル-ベーター-アラニン)
ポリ (2-メチル-2-プロピル-ベーター-アラニン)
ポリ (N-イソプロピル-ベーター-アラニン)
ポリ (3-メチル-ベーター-アラニン)
ポリ (N-メチル-ベーター-アラニン)
ポリ (N-フェニル-ベーター-アラニン)

ポリ (メタアクリロイル-D-アラニン)
ポリ (M-メタアクリロイル-L-アラニン)
ポリ (L-システイン)
ポリ (L-グリシン)
ポリ (L-ロイシン)
ポリ (イソロイシン)

ポリ (N-トリフルオロアセタールーL-リジン)

ポリ (N-カルボベンゾキシルーL-リジン)

ポリ (メチオニン)

ポリ (L-チロシン)

ポリ (o-アセタールーヒドロキシプロリン)

ポリ (o-アセタールーL-セリン)

ポリ (アルファ-アミノ-n-ブチル酸)

ポリ (s-カルボベンゾキシメチルーL-システイン)

ポリ (3, 4-ジヒドロ-L-プロリン)

ポリ (o, p-トリルスルホニルオキシルーL-プロリン)

ポリ (ガンマーヒドロキシ-o-アセチルーL-アルファ-アミノベレリアン
酸)

ポリ (L-バリン)

ポリ (L-プロリン)

ポリ (L-プロリン), 酸錯塩

ポリ (L-プロリン), 酢酸錯塩

ポリ (L-プロリン), ギ酸錯塩

ポリ (L-プロリン), プロピオン酸錯塩

ポリ (o-アセチルーヒドロキシルーL-プロリン)

ポリ (o-アセチルーL-セリン)

ポリ (o-ベンジルオキシカルボニルーL-チロシン)

ポリ (s-ベンジルオキシカルボニルーL-システイン)

ポリ (s-ベンジルチオーL-システイン)

ポリ (メチルホスフィニデン-トリメチレン)

ポリマロネート

ポリスクシネート

ポリグルタレート

ポリアジペート

ポリ (メチレン)
ポリ (ジフェニルメチレン)
ポリ (ジ-p-トリル-メチレン)
ポリ (エチレン)
ポリ (クロロトリフルオロエチレン)
ポリ (1-ブトキシ-2-メチル-エチレン)
ポリ (1-t-ブトキシ-2-メチル-エチレン)
ポリ (1-エトキシ-2-メトキシ-エチレン)
ポリ (1-エトキシ-2-メチル-エチレン)
ポリ (1-イソブトキシ-2-メチル-エチレン)
ポリ (1-イソプロポキシ-2-メチル-エチレン)
ポリ (1-メトキシ-2-メチル-エチレン)
ポリ (1-メチル-2-プロポキシ-エチレン)
ポリ (テトラフルオロエチレン)
ポリ (トリフルオロエチレン)
ポリ (ブチルエチレン)
ポリ (t-ブチルエチレン)
ポリ (シクロヘキシルエチレン)
ポリ (2-シクロヘキシルエチレン)
ポリ [(シクロヘキシルメチル) エチレン]
ポリ (3-シクロヘキシルプロピルエチレン)
ポリ (デシルエチレン)
ポリ (ドデシルエチレン)
ポリ (イソブチルエチレン)

ポリ (ネオペンチルエチレン)
ポリ (4, 4-ジメチルペンチルエチレン)
ポリ (ノニルエチレン)
ポリ (オクチルエチレン)

ポリ (プロピルエチレン)
ポリ (プロピル-2-プロピレン)
ポリ (テトラデシルエチレン)
ポリ (ビニル ブロマイド)
ポリ (N-ビニル カルバゾール)
ポリ (ビニル クロライド)
ポリ (ビニル フルオライド)
ポリ (ビニリデン ブロマイド)
ポリ (ビニリデン クロライド)
ポリ (ビニリデン フルオライド)
ポリ (ビニルシクロブタン)
ポリ (ビニルシクロヘプタン)
ポリ (ビニルシクロヘキサン)
ポリ (o-メトキシ-ビニルシクロヘキサン)
ポリ (3-メトキシ-ビニルシクロヘキサン)
ポリ (4-メトキシ-ビニルシクロヘキサン)
ポリ (ビニルシクロヘキセン)
ポリ (ビニルシクロヘキシルケトン)
ポリ (ビニルシクロペンタン)
ポリ [3-(2-ビニル)-6-メチル ピリダジノン]
ポリ [3-(2-ビニル)-6-メチル-4, 5-ピリダジノン]
ポリ (シクロペンチルメチルエチレン)
ポリ (ヘプチルエチレン)
ポリ (ヘキシルデシルエチレン)
ポリ (ヘキシルエチレン)

ポリ (シクロヘキシルエチレン)
ポリ (シクロペンチルエチレン)
ポリ (シクロプロピルエチレン)

ポリ (イソペンチルエチレン)
ポリ (イソプロピルエチレン)
ポリ (3, 3-ジメチルブチルエチレン)
ポリ (イソヘキシルエチレン)
ポリ (1, 1-ジメチルエチレン)
ポリ (ベンジルエチレン)
ポリ (N-カルバゾリルエチレン)
ポリ (フェロセニルエチレン)
ポリ (インダゾール-2-イルエチレン)
ポリ [ジメチルアミノ (エトキシ) ホスフィニルエチレン]
ポリ [ジメチルアミノ (フェノキシ) ホスフィニルエチレン]
ポリ (4, 4-ジメチル-オキサゾロニルエチレン)
ポリ (4, 4-ジメチル-オキサゾロニル-2-プロピレン)
ポリ [(2-メチル-5-ピリジル) エチレン]
ポリ [(2-メチル-6-ピリジル) エチレン]
ポリ (2, 4-ジメチル-1, 3, 5-トリアジニルエチレン)
ポリ (1-ナフチルエチレン)
ポリ (2-ナフチルエチレン)
ポリ (フェネチルエチレン)
ポリ (フェネチルメチルエチレン)
ポリ (フェニルアセチレン)
ポリ (ジフェニルホスフィニルエチレン)
ポリ (フェニルビニレン)
ポリ (フタルイミドエチレン)
ポリ (2-ピリジルエチレン)
ポリ (4-ピリジルエチレン)

ポリ (N-ピロリジニルエチレン)
ポリ (m-トリルメチルエチレン)

ポリ (o-トリルメチルエチレン)
ポリ (p-トリルメチルエチレン)
ポリ (ビニルトリメチルゲルマニウム)
ポリ (ビニルシクロプロパン)
ポリ (N-ビニルジフェニルアミン)
ポリ (1-ビニレン-3-シクロペンチレン)
ポリ (o-ヒドロキシ-3-ビニルフェニルケトン)
ポリ (3-ビニルピレン)
ポリ (2-ビニルピリジン)
ポリ (4-ビニルピリジン)
ポリ (2-ビニル-5-メチルピリジン)
ポリ (2-ビニル-5-エチルピリジン)
ポリ (1-シアノ-2-フェニルビニレン)
ポリ (ビニル 3-トリメチルシリルベンゾエート)
ポリ (ビニルフラン)
ポリ (ビニルインドール)
ポリ (2-ビニルテトラヒドロフラン)
ポリ (N-ビニルフタルイミド)
ポリ (1-ビニルイミダゾール)
ポリ (1-ビニル-2-メチルイミダゾール)
ポリ (5-ビニル-2-メチルピリジン)
ポリ (1-ビニルナフタレン)
ポリ (2-ビニルナフタレン)
ポリ (5-ビニル-2-ピコリン)
ポリ (3-ビニルピレン)
ポリ (2-ビニルピリジン)
ポリ (4-ビニルピリジン)

ポリ (2-メチル-5-ビニルピリジン)

- ポリ (N-ビニルカルバゾール)
ポリ (1-ビニルナフタレン)
ポリ (スチリル ピリジン)
ポリ (N-ビニル スクシンイミド)
ポリ (1, 3-ジビニル-イミダゾリド-2-オン)
ポリ (1-エチル-3-ビニル-イミダゾリド-2-オン)
ポリ (p-ビニル ベンゾフェン)
ポリ (ビニル-N, N-ジエチル-カルバメート)
ポリ (ビニルシマントレン)
ポリ [ビニル-トリス (トリメトキシシロキシ) シラン]
ポリ (アルファ-クロロビニル トリエトキシシラン)
ポリ (p-ビニルベンジルエチルカルビノール)
ポリ (p-ビニルベンジルメチルカルビノール)
ポリ (ビニルアニリン)
ポリ (ビニルフェロセン)
ポリ (9-ビニルアントラセン)
ポリ (ビニルメルカプトベンズイミダゾール)
ポリ (ビニルメルカプトベンズオキサゾール)
ポリ (ビニルメルカプトベンゾチアゾール)
ポリ (p-ビニル ベンゾフェノン)
ポリ (2-ビニル キノリン)
ポリ (ビニリデン シアナイド)
ポリ (1, 2, 5-トリメチル-ビニルエチルニル-4-ピペリジノール)
ポリ (2-ビニル-1, 1-ジクロロシクロプロパン)
ポリ (2-ビニル-2-メチル-4, 4, 6, 6-テトラフェニルシクロトリ
シロキサン)
ポリ (N-ビニル-N-メチルアセトアミド)
ポリ (トリエトキシシリル エチレン)

ポリ (トリメトキシシリル エチレン)
ポリ (1-アセトキシ-1-シアノエチレン)
ポリ (1, 1-ジクロロエチレン)
ポリ (1, 1-ジクロロ-2-フルオロエチレン)
ポリ (1, 1-ジクロロ-2, 2-ジフルオロエチレン)
ポリ (1, 2-ジクロロ-1, 2-ジフルオロエチレン)
ポリ [(ペンタフルオロエチル) エチレン]
ポリ (テトラデカフルオロペンチルエチレン)
ポリ (ヘキサデカフルオロプロピレン)
ポリ (2, 2, 3, 3-テトラフルオロプロピレン)
ポリ (3, 3, 3-トリフルオロプロピレン)
ポリ [(ヘプタフルオロプロピル) エチレン]
ポリ (2-ヨウドエチルエチレン)
ポリ (9-ヨウドノニルエチレン)
ポリ (3-ヨウドプロピルエチレン)
ポリ [(2-アセトキシベンゾイルオキシ) エチレン]
ポリ (4-アセトキシベンゾイルオキシエチレン)
ポリ [(1-アセチルインダゾール-3-イルカルボニルオキシ) エチレン]
ポリ (4-ベンゾイルブチリルオキシエチレン)
ポリ (3-ブロモベンゾイルオキシエチレン)
ポリ (4-ブロモベンゾイルオキシエチレン)
ポリ (t-ブトキシカルボニルアミノ) エチレン]
ポリ (4-t-ブチルベンゾイルオキシエチレン)
ポリ (4-ブチリルオキシベンゾイルオキシエチレン)
ポリ (2-クロロベンゾイルオキシエチレン)
ポリ (3-クロロベンゾイルオキシエチレン)
ポリ (4-クロロベンゾイルオキシエチレン)
ポリ (シクロヘキサノイルオキシエチレン)
ポリ (シクロヘキシルアセトキシエチレン)

- ポリ (4-シクロヘキシルブチリルオキシエチレン)
ポリ (シクロペンタノイルオキシエチレン)
ポリ (シクロペンチルアセトキシエチレン)
ポリ (4-エトキシベンゾイルオキシエチレン)
ポリ (4-エチルベンゾイルオキシエチレン)
ポリ [(2-エチル-2, 3, 3-トリメチルブチリルオキシ) エチレン]
ポリ (トリフルオロアセトキシエチレン)
ポリ (ヘプタフルオロブチリルオキシエチレン)
ポリ [(ウンデカフルオロデカノイルオキシ) エチレン]
ポリ [(ノナデカフルオロデカノイルオキシ) エチレン]
ポリ [(ウンデカフルオロヘキサノイルオキシ) エチレン]
ポリ [(ペンタデカフルオロオクタニルオキシ) エチレン]
ポリ [(ペンタフルオロプロピオニルオキシ) エチレン]
ポリ [(ペプタフルオロイソプロポキシ) エチレン]
ポリ (ホルミルオキシエチレン)
ポリ (イソニコチノイルオキシエチレン)
ポリ (4-イソプロピルベンゾイルオキシエチレン)
ポリ [(2-イソプロピル-2, 3-ジメチルブチリルオキシ) エチレン]
ポリ [(2-メトキシベンゾイルオキシ) エチレン]
ポリ [(3-メトキシベンゾイルオキシ) エチレン]
ポリ [(4-メトキシベンゾイルオキシ) エチレン]
ポリ [(2-メチルベンゾイルオキシ) エチレン]
ポリ [(3-メチルベンゾイルオキシ) エチレン]
ポリ [(4-メチルベンゾイルオキシ) エチレン]
ポリ [(1-メチルシクロヘキサノイルオキシ) エチレン]
ポリ (3, 3-ジメチル-3-フェニルプロピオニルオキシエチレン)
ポリ [(3-トリメチルシリルベンゾイルオキシ) エチレン]
ポリ [(4-トリメチルシリルベンゾイルオキシ) エチレン]
ポリ [(2, 2-ジメチルバレリルオキシ) エチレン]

- ポリ [(2, 2, 3, 3-テトラメチルバレリルオキシ) エチレン]
ポリ [(2, 2, 3, 4-テトラメチルバレリルオキシ) エチレン]
ポリ [(2, 2, 4, 4-テトラメチルバレリルオキシ) エチレン]
ポリ (ニコチノイルオキシエチレン)
ポリ (ニトラトエチレン)
ポリ [(3-ニトロベンゾイルオキシ) エチレン]
ポリ [(4-ニトロベンゾイルオキシ) エチレン]
ポリ [(4-フェニルベンゾイルオキシ) エチレン]
ポリ (ピバロイルオキシエチレン)
ポリ [(4-プロピオニルオキシベンゾイルオキシ) エチレン]
ポリ (プロピオニルオキシエチレン)
ポリ [(4-p-トルオイルブチリルオキシ) エチレン]
ポリ [(1, 2-ジエトキシカルボニル) エチレン]
ポリ [(1, 2-ジメトキシカルボニル) エチレン]
ポリ [(1, 2-ジプロポキシカルボニル) エチレン]
ポリ (2-ブromoテトラフルオロエチルイミノテトラフルオロエチレン)
ポリ [(ビフェニル-4-イル) エチレン]
ポリ (2-クロロエトキシエチレン)
ポリ (ヘキサデシルオキシエチレン)
ポリ (イソブトキシエチレン)
ポリ (1-メトキシカルボニル-1-フェニルエチレン)
ポリ (9-アクリジニルエチレン)
ポリ (4-メトキシベンジルエチレン)
ポリ [(3, 6-ジブromoカルバゾイル) エチレン]
ポリ (ジメチルペンチルシリルエチレン)
ポリ (3, 5-ジメチルピロゾイルイルエチレン)
ポリ (2-ジフェロセニル-フリル-メチレン)
ポリ (エトキシオキサロイルオキシメチル エチレン)
ポリ (9-エチル-3-カルバゾイル エチレン)

- ポリ (フルオレニルエチレン)
- ポリ (イミダゾエチレン)
- ポリ [(8-メトキシカルボニルオクチル) エチレン]
- ポリ (1-メトキシ-4-ナフチル エチレン)
- ポリ (2-メチル-5-ピリジル エチレン)
- ポリ (プロポキシオキサロイルオキシメチル エチレン)
- ポリ (1, 1-ジフェニル-2-ビニルシクロプロパン)
- ポリ (p-アントリルフェニルエチレン)
- ポリ [1-(N-エチル-N-(1, 4, 7, 10, 13-ペンタオキサシクロペンタデシル) カルバモイル) エチレン]
- ポリ (N-カルバゾリルカルボニル エチレン)
- ポリ (モルホリノカルボニル エチレン)
- ポリ (ピペリジノカルボニル エチレン)
- ポリ (N-ベンズトリアゾリルエチレン)
- ポリ [6-(N-カルバゾイル) ヘキシル エチレン]
- ポリ (2, 4-ジメチル-6-トリアジニルエチレン)
- ポリ (ジフェニルチオホスフィニリデンエチレン)
- ポリ (2-メチル-5-ピリジルエチレン)
- ポリ (N-チオピロリドニルエチレン)
- ポリ (N-1, 2, 4-トリアゾリルエチレン)
- ポリ (フェノチアジニル エチレン)
- ポリ (L-メンチルオキシカルボニルアミノエチレン)
- ポリ (N-3-メチル-2-ピロリドン エチレン)
- ポリ (p-ビニル-1, 1-ジフェニル エチレン)
- ポリ (S-ビニル-O-エチルチオアセタール ホルムアルデヒド)
- ポリ (N-ビニルフタルイミド)
- ポリ [N-(4-ビニルフェニル) フタルイミド]
- ポリ [2-メチル-5-(4'-ビニル) フェニルテトラゾール]
- ポリ [5-フェニル-2-(4'-ビニル) フェニルテトラゾール]

ポリ (N, N-メチルービニルトルエンスルホンアミド)

ポリアレン

ポリ (1-ブテン)

ポリ (1-ブロモ-1-ブテン)

ポリ (1-ブチル-1-ブテン)

ポリ (1-t-ブチル-1-ブテン)

ポリ (1-クロロ-1-ブテン)

ポリ (2-クロロ-1, 4, 4-トリフルオロ-1-ブテン)

ポリ (1-デシル-1-ブテン)

ポリ (1-エチル-1-ブテン)

ポリ (1, 4, 4-トリフルオロ-1-ブテン)

ポリ (オクタフルオロ-1-ブテン)

ポリ (1-ヘプチル-1-ブテン)

ポリ (4-p-クロロフェニル-1-ブテン)

ポリ (4-p-メトキシフェニル-1-ブテン)

ポリ (4-シクロヘキシル-1-ブテン)

ポリ (4-フェニル-1-ブテン)

ポリ (2-ブテン)

ポリ (イソプレン)

ポリ (3-アセトキシ イソプレン)

ポリ (1-イソプロピル-1-ブテン)

ポリ [3- (1-シクロヘキセニル) イソプロペニル アセテート]

ポリ (4-メトキシ-1-ブテン)

ポリ (4-メトキシカルボニル-3-メチル-1-ブテン)

ポリ (1, 2-ジメチル-1-ブテン)

ポリ (1-フェニル-ブテン)

ポリ (1-プロピル-ブテン)

ポリ [(3-メチル) -1-ブテン]

ポリ [(4-メチル) -1-ブテン]

ポリ [(4-フェニル) -1-ブテン]
ポリ [(4-シクロヘキシル) -1-ブテン]
ポリ [(4-N, N-ジイソプロピルアミノ) -1-ブテン]
ポリ [(3, 3-ジメチル) -1-ブテン]
ポリ [(3-フェニル) -1-ブテン]
ポリ [(4-o-トリル) -1-ブテン]
ポリ [(4-p-トリル) -1-ブテン]
ポリ [(4, 4, 4-トリフルオロ) -1-ブテン]
ポリ [(3-トリフルオロメチル) -1-ブテン]
ポリ [(4-トリメチルシリル) -1-ブテン]
ポリ (1, 3, 3-トリメチルブテン)
ポリ (1, 4-p-メトキシフェニルブテン)
ポリ (1, 4-p-クロロフェニルブテン)
ポリ (1, 4-シクロヘキシルブテン)
ポリ (1, 4-フェニルブテン)
ポリ (1, 2-ジエチルブテン)
ポリ (2, 2-ジメチルブテン)
ポリ (1, 3-シクロブチレン)
ポリ [(1-シアノ) -1, 3-シクロブチレン]
ポリ (N-ブテニル カルバゾール)
ポリ (1-デセン)
ポリ (1-ドコセン)
ポリ (ドデカメチレン)
ポリ (1, 2-クロロードデカメチレン)
ポリ (1-メチルードデカメチレン)
ポリ (1-ドデセン)
ポリ (1-ノネン)
ポリ (1-ヘプテン)
ポリ (6, 6-ジメチル-1-ヘプテン)

ポリ (5-メチル-1-ヘプテン)
ポリ (ヘプタメチレン)
ポリ (1, 2-ジクロロ-ヘプタメチレン)
ポリ [(5-メチル)-1-ヘプテン]
ポリ (1-ヘキサデセン)
ポリ (1-ヘキセン)
ポリ [(3-メチル)-1-ヘキセン]
ポリ [(4-メチル)-1-ヘキセン]
ポリ [(4, 4-ジメチル)-1-ヘキセン]
ポリ [(4-エチル)-1-ヘキセン]
ポリ [(5-メチル)-1-ヘキセン]
ポリ (1, 2-シクロヘキサレン)
ポリ (1, 2-シクロペンチレン-alt-エチレン)
ポリ (1, 3-シクロペンチレン-alt-メチレン)
ポリ (イソブテン)
ポリ (1-オクタデセン)
ポリ (オクタメチレン)
ポリ [(1-メチル) オクタメチレン]
ポリ (1-オクテン)
ポリ (6, 6-ジメチル-4, 8-ジオキサスピロ-1-オクテン)
ポリ (1-オクタデセン)
ポリ (1-ペンテン)
ポリ (シクロペンテン)
ポリ (1, 3-ジオン-4-シクロペンテン)
ポリ (3, 3-ジメトキシ シクロペンテン)
ポリ (1-ペンタデセン)
ポリ (5-アミノ-1-ペンテン)
ポリ (5-シクロヘキシル-1-ペンテン)
ポリ [5-(N, N-ジメチル) アミノ-1-ペンテン]

ポリ [5- (N, N-ジイソブチル) アミノ-1-ペンテン]

ポリ [5- (N, N-ジプロピル) アミノ-1-ペンテン]

ポリ (4, 4-ジメチル-1-ペンテン)

ポリ (3-メチル-1-ペンテン)

ポリ (3-エチル-1-ペンテン)

ポリ (4-メチル-1-ペンテン)

ポリ (5, 5, 5-トリフルオロ-1-ペンテン)

ポリ (4-トリフルオロメチル-1-ペンテン)

ポリ (5-トリメチルシリル-1-ペンテン)

ポリ (2-メチル-1-ペンテン)

ポリ (5-フェニル-1-ペンテン)

ポリ (1, 2-シクロペンチレン)

ポリ (3-クロロ-1, 2-シクロペンチレン)

ポリ (ペンタメチレン)

ポリ (1, 2-ジクロロペンタメチレン)

ポリ (ヘキサフルオロイソブチレン)

ポリ (クロロブレン)

ポリ (プロペン)

ポリ (3-シクロヘキシルプロペン)

ポリ (3-シクロペンチルプロペン)

ポリ (ヘキサフルオロプロペン)

ポリ (3-フェニルプロペン)

ポリ [3- (2', 5'-ジメチルフェニル) プロペン]

ポリ [3- (3', 4'-ジメチルフェニル) プロペン]

ポリ [3- (3', 5'-ジメチルフェニル) プロペン]

ポリ (3-シリルプロペン)

ポリ (3-p-トリルプロペン)

ポリ (3-m-トリルプロペン)

ポリ (3-o-トリルプロペン)

ポリ (3-トリメチルシリルプロペン)
ポリ (3, 3, 3-トリフルオロプロペン)
ポリ (3, 3, 3-トリクロロプロペン)
ポリ (1-クロロプロペン)
ポリ (2-クロロプロペン)
ポリ (2, 3-ジクロロプロペン)
ポリ (3-クロロ-2-クロロメチルプロペン)
ポリ (エチル-2-プロピレン)
ポリ (1-ニトロプロピレン)
ポリ (2-トリメチルシリルプロペン)
ポリ [1- (ヘプタフルオロイソプロポキシ) メチルプロピレン]
ポリ [(1-ヘプタフルオロイソプロポキシ) プロピレン]
ポリ (N-プロペニル カルバゾール)
ポリ (プロピリデン)
ポリ (イソプロペニルトルエン)
ポリ (1-トリデセン)
ポリ (1-テトラデセン)
ポリ (ビニルシクロブタン)
ポリ (ビニルシクロヘプタン)
ポリ (ビニルシクロヘキサン)
ポリ (ビニルシクロペンタン)
ポリ (ビニルシクロプロパン)
ポリ (1-ビニレン-3-シクロペンチレン)
ポリ (オクタメチレン)
ポリ (1-メチルオクタメチレン)
ポリ (デカメチレン)
ポリ (1, 2-ジクロロ-デカメチレン)
ポリ (2, 5-ピラジンシクロブチレン)
ポリ (2, 4-ジフェニル-2, 5-ピラジンシクロブチレン)

ポリ (1-ウンデセン)

ポリ [(R) (-) -3, 7-ジメチル-1-オクテン]

ポリ [(S) (+) -5-メチル-1-ヘプテン]

ポリ [(S) (+) -4-メチル-1-ヘキセン]

ポリ [(S) (+) -4-メチル-1-ヘキシシ]

ポリ [(S) (+) -6-メチル-1-オクテン]

ポリ [(S) (+) -3-メチル-1-ペンテン]

ポリ [(R) -4-フェニル-1-ヘキセン]

ポリ (ジメチル-2, 5-ジカルボキシレート-1-ヘキセン)

ポリ [(S) -5-フェニル-1-ヘプテン]

ポリ (1-エチル-1-メチルテトラメチレン)

ポリ (1, 1-ジメチルテトラメチレン)

ポリ (1, 1-ジメチルトリメチレン)

ポリ (1, 1, 2-トリメチルトリメチレン)

ポリ (アクリロイル クロライド)

ポリ (アリルアクリレート)

ポリ (アリルクロライド)

ポリ (アリルベンゼン)

ポリ (ジアリル フタレート)

ポリ (ジアリルシアナミド)

ポリ (アクリロイル ピリオリドン)

ポリ (アリルシクロヘキサン)

ポリ (N-アリルステアルアミド)

ポリ (アリル クロロアセテート)

ポリ (アリル グリシジルフタレート)

ポリ (アリルシクロヘキサン)

ポリ (アリルトリエトキシシラン)

ポリ (アリル尿素)

ポリ (アリルベンゼン)

ポリ (アセチレン)
ポリ (ベーターヨウドフェニルアセチレン)
ポリ (ジアセチレン)
ポリ (フェニルアセチレン)
ポリ (3-メチル-1-ペンチン)
ポリ (4-メチル-1-ヘキシン)
ポリ (5-メチル-1-ヘプチン)
ポリ (6-メチル-1-オクチン)
ポリ (3, 4-ジメチル-1-ペンチン)
ポリ (2, 3-ジヒドロフラン)
ポリ (N, N-ジブチルアクリルアミド)
ポリ (N-ドコシルアクリルアミド)
ポリ (N-デシルアクリルアミド)
ポリ (N-ホルミルアクリルアミド)
ポリ (N-ヘキサデシルアクリルアミド)
ポリ (N-オクタデシルアクリルアミド)
ポリ (N-オクチルアクリルアミド)
ポリ (N-フェニルアクリルアミド)
ポリ (N-プロピルアクリルアミド)
ポリ (N-テトラデシルアクリルアミド)
ポリ (N-ブチルアクリルアミド)
ポリ (N-sec-ブチルアクリルアミド)
ポリ (N-t-ブチルアクリルアミド)
ポリ (イソデシルアクリルアミド)
ポリ (イソヘキシルアクリルアミド)
ポリ (イソノニルアクリルアミド)
ポリ (イソオクチルアクリルアミド)
ポリ [N-(1, 1-ジメチル-3-オキソブチル) アクリルアミド]
ポリ [1-オキシ-(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) アク

リルアミド]

- ポリ (N, N-ジブチルアクリルアミド)
- ポリ (N, N-ジエチルアクリルアミド)
- ポリ (N, N-ジイソプロピルアクリルアミド)
- ポリ (N, N-ジフェニルアクリルアミド)
- ポリ [N- (1, 1-ジメチル-3-オキソブチル) アクリルアミド]
- ポリ [N- (1-メチルブチル) アクリルアミド]
- ポリ (N-メチル-N-フェニルアクリルアミド)
- ポリ (N-フェニル-N-1-ナフチルアクリルアミド)
- ポリ (N-フェニル-N-2-ナフチルアクリルアミド)
- ポリ (モルホリルアクリルアミド)
- ポリ (N-オクタデシルアクリルアミド)
- ポリ (ピペリジルアクリルアミド)
- ポリ (4-ブトキシカルボニルフェニル メタアクリルアミド)
- ポリ (N-t-ブチル メタアクリルアミド)
- ポリ (N-ベンジル メタアクリルアミド)
- ポリ (N-フェニル メタアクリルアミド)
- ポリ [N- (p-クロロフェニル) メタアクリルアミド]
- ポリ [N- (p-メトキシフェニル) メタアクリルアミド]
- ポリ [N- (p-メチルフェニル) メタアクリルアミド]
- ポリ [N- (p-ニトロフェニル) メタアクリルアミド]
- ポリ [N- (p-スチルベニル) メタアクリルアミド]
- ポリ [N- (4'-ニトロ-p-スチルベニル) メタアクリルアミド]
- ポリ (N-フェニル メタアクリルアミド)
- ポリ (1-デオキシ-D-グリシトール メタアクリルアミド)
- ポリ (4-カルボキシフェニルメタアクリルアミド)
- ポリ (4-エトキシカルボニルフェニルメタアクリルアミド)
- ポリ (4-メトキシカルボニルフェニルメタアクリルアミド)
- ポリ (N-アリル メタアクリルアミド)

ポリ [1 - (N-カルベトキシフェニル) メタアクリルアミド]
ポリ (p-エトキシカルボニル フェニルメタアクリルアミド)
ポリ (カルベトキシフェニル メタアクリルアミド)
ポリ (N-メチル-N-アルファ-メチルベンジル-アクリルアミド)
ポリ (N-プロピル-N-アルファ-メチルベンジル-アクリルアミド)
ポリ (p-アクリルアミドメチルアミノ アゾベンゼン)
ポリ (アリルアクリレート)
ポリ (ビフェニルオキシヘキサメチレン アクリレート)
ポリ (n-ブチルアクリレート)
ポリ (2-ニトロブチルアクリレート)
ポリ (sec-ブチル アクリレート)
ポリ (t-ブチル アクリレート)
ポリ (p-カルボキシフェニル アクリレート)
ポリ (グリシジル アクリレート)
ポリ (イソブチル アクリレート)
ポリ (イソプロピル アクリレート)
ポリ (クレシル アクリレート)
ポリ (デシル アクリレート)
ポリ (1, 1-ジヒドロペルフルオロデシルアクリレート)
ポリ (ドコシルアクリレート)
ポリ (ドデシルアクリレート)
ポリ (ヘキサデシルアクリレート)
ポリ (ヘプチルアクリレート)
ポリ (オクタデシルアクリレート)
ポリ (オクチルアクリレート)
ポリ (1, 1-ジヒドロペルフルオロオクチルアクリレート)
ポリ (テトラデシルアクリレート)
ポリ (イソプロピル アクリレート)
ポリ (ベンジル アクリレート)

ポリ (4-ビフェニル アクリレート)

ポリ (L-ボルニル アクリレート)

ポリ (4-ブトキシカルボニルフェニル アクリレート)

ポリ (2-tert-ブチルフェニル アクリレート)

ポリ (4-tert-ブチルフェニル アクリレート)

ポリ [(1-クロロジフルオロメチル) テトラフルオロエチル アクリレート

]

ポリ [3-クロロ-2, 2-ビス (クロロメチル) プロピル アクリレート]

ポリ (2-クロロフェニル アクリレート)

ポリ (4-クロロフェニル アクリレート)

ポリ (2, 4-ジクロロフェニル アクリレート)

ポリ (ペンタクロロフェニル アクリレート)

ポリ (4-シクロベンジル アクリレート)

ポリ (2-シアノブチル アクリレート)

ポリ (2-シアノイソブチル アクリレート)

ポリ (4-シアノブチル アクリレート)

ポリ (2-シアノエチル アクリレート)

ポリ (2-シアノヘプチル アクリレート)

ポリ (2-シアノヘキシル アクリレート)

ポリ (シアノメチル アクリレート)

ポリ (2-シアノメチル アクリレート)

ポリ (5-シアノ-3-オキサペンチル アクリレート)

ポリ (4-シアノフェニル アクリレート)

ポリ (2-シアノイソプロピル アクリレート)

ポリ (4-シアノ-3-チアブチル アクリレート)

ポリ (6-シアノ-3-チアヘキシル アクリレート)

ポリ (6-シアノ-4-チアヘキシル アクリレート)

ポリ (8-シアノ-7-チアオクチル アクリレート)

ポリ (5-シアノ-3-チアペンチル アクリレート)

ポリ (シクロドデシル アクリレート)

ポリ (シクロヘキシル アクリレート)

ポリ (2-クロロエチル アクリレート)

ポリ [ジ (クロロジフルオロメチル) フルオロメチル アクリレート]

ポリ (2-エトキシカルボニルフェニル アクリレート)

ポリ (3-エトキシカルボニルフェニル アクリレート)

ポリ (4-エトキシカルボニルフェニル アクリレート)

ポリ (2-エトキシエチル アクリレート)

ポリ (3-エトキシプロピル アクリレート)

ポリ (エチル アクリレート)

ポリ (2-ブロモエチル アクリレート)

ポリ (2-エチルブチル アクリレート)

ポリ (2-エチルヘキシル アクリレート)

ポリ (フェロセニルエチル アクリレート)

ポリ (フェロセニルメチル アクリレート)

ポリ (1H, 1H-ヘプタフルオロブチル アクリレート)

ポリ (ヘプタフルオロイソプロピル アクリレート)

ポリ [5- (ヘプタフルオロイソプロポキシ) ペンチル アクリレート]

ポリ [11- (ヘプタフルオロイソプロポキシ) ウンデシル アクリレート]

ポリ [2- (ヘプタフルオロプロポキシ) エチル アクリレート]

ポリ [2- (ヘプタフルオロブトキシ) エチル アクリレート]

ポリ [2- (1, 1, 2, 2-テトラフルオロエトキシ) エチル アクリレート]

ポリ (1H, 1H, 3H-ヘキサフルオロブチル アクリレート)

ポリ (2, 2, 2-トリフルオロエチル アクリレート)

ポリ [2, 2-ジフルオロ-2- (2-ヘプタフルオロテトラヒドロフラニル)
エチルアクリレート]

ポリ (1H, 1H-ウンデカフルオロヘキシル アクリレート)

ポリ (フルオロメチル アクリレート)

ポリ (トリフルオロメチル アクリレート)

ポリ (1 H, 1 H-ペンタデカフルオロオクチル アクリレート)

ポリ (5, 5, 6, 6, 7, 7, 7-ヘプタフルオロ-3-オキサヘプチルア
クリレート)

ポリ (1 H, 1 H-ウンデカフルオロ-4-オキサヘプチル アクリレート)

ポリ (1 H, 1 H-ノナフルオロ-4-オキサヘプチル アクリレート)

ポリ (7, 7, 8, 8-テトラフルオロ-3, 6-ジオキサオクチル アクリ
レート)

ポリ (1 H, 1 H-トリデカフルオロ-4-オキサオクチル アクリレート)

ポリ (2, 2, 3, 3, 5, 5, 5-ヘプタフルオロ-4-オキサペンチルア
クリレート)

ポリ (4, 4, 5, 5-テトラフルオロ-3-オキサペンチル アクリレート
)

ポリ (5, 5, 5-トリフルオロ-3-オキサペンチル アクリレート)

ポリ (1 H, 1 H-ノナフルオロペンチル アクリレート)

ポリ (ノナフルオロイソブチル アクリレート)

ポリ (1 H, 1 H, 5 H-オクタフルオロペンチル アクリレート)

ポリ (ヘプタフルオロ-2-プロピル アクリレート)

ポリ [テトラフルオロ-3- (ヘプタフルオロプロポキシ) プロピル アクリ
レート]

ポリ [テトラフルオロ-3- (トリフルオロエトキシ) プロピル アクリレー
ト]

ポリ (1 H, 1 H-ヘプタフルオロプロピル アクリレート)

ポリ (オクタフルオロペンチル アクリレート)

ポリ (ヘプチル アクリレート)

ポリ (2-ヘプチル アクリレート)

ポリ (ヘキサデシル アクリレート)

ポリ (ヘキシル アクリレート)

ポリ (2-エチルヘキシル アクリレート)

ポリ (イソボルニル アクリレート)

ポリ (イソブチル アクリレート)

ポリ (イソプロピル アクリレート)

ポリ (1, 2:3, 4-ジ-0-イソプロピリデン-アルファ-D-ガラクト
ピラノース-6-0-イル アクリレート)

ポリ (3-メトキシブチル アクリレート)

ポリ (2-メトキシカルボニルフェニル アクリレート)

ポリ (3-メトキシカルボニルフェニル アクリレート)

ポリ (4-メトキシカルボニルフェニル アクリレート)

ポリ (2-メトキシエチル アクリレート)

ポリ (2-エトキシエチル アクリレート)

ポリ (4-メトキシフェニル アクリレート)

ポリ (3-メトキシプロピル アクリレート)

ポリ (3, 5-ジメチルアダマンチル アクリレート)

ポリ (3-ジメチルアミノフェニル アクリレート)

ポリ (2-メチルブチル アクリレート)

ポリ (3-メチルブチル アクリレート)

ポリ (1, 3-ジメチルブチル アクリレート)

ポリ (2-メチル-7-エチル-4-ウンデシル アクリレート)

ポリ (2-メチルペンチル アクリレート)

ポリ (メンチル アクリレート)

ポリ (2-ナフチル アクリレート)

ポリ (ノニル アクリレート)

ポリ (オクチル アクリレート)

ポリ (2-オクチル アクリレート)

ポリ (3-ペンチル アクリレート)

ポリ (フェネチル アクリレート)

ポリ (フェニル アクリレート)

ポリ (2, 4-ジニトロフェニル アクリレート)

ポリ (2, 4, 5-トリクロロフェニル アクリレート)

ポリ (2, 4, 6-トリブロモフェニル アクリレート)

ポリ (3, 4-エポキシヘキサヒドロベンジル アクリレート)

ポリ [アルファー (o-エチルメチルホスホンオキシ) メチル アクリレート
]

ポリ (プロピル アクリレート)

ポリ (2, 3-ジブロモプロピル アクリレート)

ポリ (テトラデシル アクリレート)

ポリ (3-チアブチル アクリレート)

ポリ (4-チアヘキシル アクリレート)

ポリ (5-チアヘキシル アクリレート)

ポリ (3-チアペンチル アクリレート)

ポリ (4-チアペンチル アクリレート)

ポリ (m-トリル アクリレート)

ポリ (o-トリル アクリレート)

ポリ (p-トリル アクリレート)

ポリ (2-エトキシエチル アクリレート)

ポリ (3-エトキシプロピル アクリレート)

ポリ (クロルステリル アクリレート)

ポリ (2-エチル-n-ヘキシル アクリレート)

ポリ (1-オキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル アクリ
レート)

ポリ (1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジル アクリレート)

ポリ (4-フェニルアゾキシフェニル アクリレート)

ポリ (エチル シアノアクリレート)

ポリ [4- (10, 15, 20-トリフェニル-21H, 23H-5-イル)
フェニル アクリレート]

ポリ (1, 1, 5-トリヒドロペルフルオロアミル アクリレート)

ポリ (トリブチルチン アクリレート)

ポリ (ベーターエトキシエチル アクリレート)

ポリ (3, 4-エポキシヘキサヒドロベンジル アクリレート)

ポリ (アルファークロロアクリルニトリル)

ポリ (アルファフルオロアクリルニトリル)

ポリ (アルファメトキシ アクリルニトリル)

ポリ (アルファトリフルオロメチル アクリルニトリル)

ポリ (アルファエチルアクリロニトリル)

ポリ (アルファイソプロピルアクリロニトリル)

ポリ (アルファプロピルアクリロニトリル)

ポリ (アミルメタアクリレート)

ポリ [1- (3-シアノプロピル) アクリロニトリル]

ポリ (t-ブチル メタアクリレート)

ポリ (ヘキサデシル メタアクリレート)

ポリ (メチル メタアクリレート)

ポリ (シアノメチル メタアクリレート)

ポリ (アダマンチル メタアクリレート)

ポリ (3, 5-ジメチルアダマンチル メタアクリレート)

ポリ (ベンジル メタアクリレート)

ポリ (1-アルファメチルベンジル メタアクリレート)

ポリ (2-ブロモエチル メタアクリレート)

ポリ (2-t-ブチルアミノエチル メタアクリレート)

ポリ (ブチル メタアクリレート)

ポリ (sec-ブチル メタアクリレート)

ポリ (tert-ブチル メタアクリレート)

ポリ (エチルブチル メタアクリレート)
ポリ (4-フェニルブチル-1-メタアクリレート)
ポリ (2-フェニルエチル-1-メタアクリレート)
ポリ (セチル メタアクリレート)
ポリ (p-セチルオキシベンゾイル メタアクリレート)
ポリ (2-クロロエチル メタアクリレート)
ポリ (シアノメチル メタアクリレート)
ポリ (2-シアノエチル メタアクリレート)

ポリ (4-シアノメチルフェニル メタアクリレート)
ポリ (4-シアノフェニル メタアクリレート)
ポリ (シクロヘキシル メタアクリレート)
ポリ (p-t-ブチルシクロヘキシル メタアクリレート)
ポリ (4-t-ブチルシクロヘキシル メタアクリレート)
ポリ (シクロブチル メタアクリレート)
ポリ (シクロブチルメチル メタアクリレート)
ポリ (シクロドデシル メタアクリレート)
ポリ (2-シクロヘキシルエチル メタアクリレート)
ポリ (シクロヘキシルメチル メタアクリレート)
ポリ (シクロペンチル メタアクリレート)
ポリ (シクロオクチル メタアクリレート)
ポリ (デシル メタアクリレート)
ポリ (n-デシル メタアクリレート)
ポリ (ドデシル メタアクリレート)
ポリ (n-デコシル メタアクリレート)
ポリ (ジエチルアミノエチル メタアクリレート)
ポリ (ジメチルアミノエチル メタアクリレート)
ポリ (2-エチルヘキシル メタアクリレート)
ポリ (エチル メタアクリレート)

ポリ (アセトキシエチル メタアクリレート)

ポリ (2-メトキシエチル メタアクリレート)

ポリ (2-エチルスルフィニルエチル メタアクリレート)

ポリ (フェロセニルエチル メタアクリレート)

ポリ (フェロセニルメチル メタアクリレート)

ポリ (N-メチル-N-フェニル-2-アミノエチル メタアクリレート)

ポリ (2-N, N-ジメチルカルバモイルオキシエチル メタアクリレート)

ポリ (2-アセトキシ メタアクリレート)

ポリ (2-ブロモエチル メタアクリレート)

ポリ (2-クロロエチル メタアクリレート)

ポリ (1H, 1H-ヘプタフルオロブチル メタアクリレート)

ポリ (1H, 1H, 7H-ドデカフルオロヘプチル メタアクリレート)

ポリ (1H, 1H, 9H-ヘキサデカフルオロノニル メタアクリレート)

ポリ (1H, 1H, 5H-オクタフルオロペンチル メタアクリレート)

ポリ (1, 1, 1-トリフルオロ-2-プロピル メタアクリレート)

ポリ (トリフルオロイソプロピル メタアクリレート)

ポリ (ヘキサデシル メタアクリレート)

ポリ (ヘキシル メタアクリレート)

ポリ (イソボルニル メタアクリレート)

ポリ (イソブチル メタアクリレート)

ポリ (イソプロピル メタアクリレート)

ポリ (1, 2:3, 4-ジ-O-イソプロピリデン-アルファ-D-ガラクト
ピラノース-6-O-イル メタアクリレート)

ポリ (2, 3-O-イソプロピリデン-DL-グリセリトール-1-O-イル
メタアクリレート)

ポリ (ノニル メタアクリレート)

ポリ (無水メタアクリル酸)

ポリ (4-メトキシカルボニルフェニル メタアクリレート)

ポリ (3, 5-ジメチルアダマンチル メタアクリレート)

ポリ (ジメチルアミノエチル メタアクリレート)

ポリ (2-メチルブチル メタアクリレート)

ポリ (1, 3-ジメチルブチル メタアクリレート)

ポリ (3, 3-ジメチルブチル メタアクリレート)

ポリ (3, 3-ジメチル-2-ブチル メタアクリレート)

ポリ (3, 5, 5-トリメチルヘキシル メタアクリレート)

ポリ (トリメチルシリル メタアクリレート)

ポリ [(2-ニトラトエチル) メタアクリレート]

ポリ (オクタデシル メタアクリレート)

ポリ (オクチル メタアクリレート)

ポリ (n-オクタデシル メタアクリレート)

ポリ (3-オキサブチル メタアクリレート)

ポリ (ペンチル メタアクリレート)

ポリ (ネオペンチル メタアクリレート)

ポリ (フェネチル メタアクリレート)

ポリ (フェニル メタアクリレート)

ポリ (2, 6-ジイソプロピルフェニル メタアクリレート)

ポリ (2, 6-ジメチルフェニル メタアクリレート)

ポリ (2, 4-ジニトロフェニル メタアクリレート)

ポリ (ジフェニルメチル メタアクリレート)

ポリ (4-t-ブチルフェニル メタアクリレート)

ポリ (2-t-ブチルフェニル メタアクリレート)

ポリ (o-エチルフェニル メタアクリレート)

ポリ (p-エチルフェニル メタアクリレート)

ポリ (m-クロロフェニル メタアクリレート)

ポリ (m-ニトロフェニル メタアクリレート)

ポリ (プロピル メタアクリレート)

ポリ (テトラデシル メタアクリレート)

ポリ (ブチル ブトキシカルボニル メタアクリレート)

ポリ (テトラデシル メタアクリレート)

ポリ (エチリデン ジメタアクリレート)

ポリ (3, 3, 5-トリメチルシクロヘキシル メタアクリレート)

ポリ (2-ニトロ-2-メチルプロピル メタアクリレート)

ポリ (トリエチルカルビニル メタアクリレート)

ポリ (トリフェニルメチル メタアクリレート)

ポリ (1, 1-ジエチルプロピル メタアクリレート)

ポリ (エチル グリコレート メタアクリレート)

ポリ (3-メチルシクロヘキシル メタアクリレート)

ポリ (4-メチルシクロヘキシル メタアクリレート)

ポリ (2-メチルシクロヘキシル メタアクリレート)

ポリ (1-メチルシクロヘキシル メタアクリレート)

ポリ (ボルニル メタアクリレート)

ポリ (テトラヒドロフルフリル メタアクリレート)

ポリ (ビニル メタアクリレート)

ポリ (2-クロロエチル メタアクリレート)

ポリ (2-ジエチルアミノエチル メタアクリレート)

ポリ (2-クロロシクロヘキシル メタアクリレート)

ポリ (2-アミノエチル メタアクリレート)

ポリ (フルフリル メタアクリレート)

ポリ (メチルメルカプチル メタアクリレート)

ポリ (2, 3-エピチオプロピル メタアクリレート)

ポリ (フェロセニルエチル メタアクリレート)

ポリ [2-(N, N-ジメチルカルバモイルオキシ) エチル メタアクリレート]

ポリ (ブチル ブトキシカルボニル メタアクリレート)

ポリ (シクロヘキシル クロロアクリレート)

ポリ (エチル クロロアクリレート)

ポリ (エチル エトキシカルボニル メタアクリレート)

ポリ (エチル エタアクリレート)

ポリ (エチル フルオロメタアクリレート)

ポリ (ヘキシル ヘキシルオキシカルボニル メタアクリレート)

ポリ (1, 1-ジヒドロペンタデカフルオロオクチル メタアクリレート)

ポリ (ヘプタフルオロイソプロピル メタアクリレート)

ポリ (ヘプタデカフルオロオクチル メタアクリレート)

ポリ (1-ヒドロテトラフルオロエチル メタアクリレート)

ポリ (1, 1-ジヒドロテトラフルオロイソプロピル メタアクリレート)

ポリ (1-ヒドロヘキサフルオロブチル メタアクリレート)

ポリ (1-ノナフルオロブチル メタアクリレート)

ポリ (1, 3-ジクロロプロピル メタアクリレート)

ポリ [2-クロロ-1-(クロロメチル)エチル メタアクリレート]

ポリ (ブチルメルカプチル メタアクリレート)

ポリ (1-フェニル-n-アミル メタアクリレート)

ポリ [2-ヘプトキシカルボニル-1-ヘプトキシカルボニルエチレン) エチレン]

ポリ (2-t-ブチルフェニル メタアクリレート)

ポリ (4-セチルオキシカルボニルフェニル メタアクリレート)

ポリ (1-フェニルエチル メタアクリレート)

ポリ (p-メトキシベンジル メタアクリレート)

ポリ (1-フェニルアリル メタアクリレート)

ポリ (p-シクロヘキシルフェニル メタアクリレート)

ポリ (2-フェニルエチル メタアクリレート)

ポリ [1-(クロロフェニル)シクロヘキシル メタアクリレート]

ポリ (1-フェニルシクロヘキシル メタアクリレート)

ポリ [2- (フェニルスルホニル) エチル メタアクリレート]

ポリ (m-クレシル メタアクリレート)

ポリ (o-クレシル メタアクリレート)

ポリ (2, 3-ジブロモプロピル メタアクリレート)

ポリ (1, 2-ジフェニルエチル メタアクリレート)

ポリ (o-クロロベンジル メタアクリレート)

ポリ (m-ニトロベンジル メタアクリレート)

ポリ (2-ジフェニル メタアクリレート)

ポリ (4-ジフェニル メタアクリレート)

ポリ (アルファ-ナフチルメタアクリレート)

ポリ (ベータ-ナフチルメタアクリレート)

ポリ (アルファ-ナフチルカルビニルメタアクリレート)

ポリ (2-エトキシエチルメタアクリレート)

ポリ (ラウリルメタアクリレート)

ポリ (ペンタブロモフェニルメタアクリレート)

ポリ (o-ブロモベンジルメタアクリレート)

ポリ (o-クロロジフェニルメチルメタアクリレート)

ポリ (ペンタクロロフェニルメタアクリレート)

ポリ (2-ジエチルアミノメタアクリレート)

ポリ (2-フルオロエチルメタアクリレート)

ポリ (ヘキサデシルメタアクリレート)

ポリ (2-エチルブチルメタアクリレート)

ポリ [4- (4-ヘキサデシルオキシ-ベンゾイルオキシ) フェニルメタアクリレート]

ポリ (D, L-ジイソボルニルメタアクリレート)

ポリ (デカヒドロ-ベータ-ナフチルメタアクリレート)

ポリ (5-p-メンチルメタアクリレート)

ポリ (メチルブタアクリレート)

ポリ (メチルエタアクリレート)

ポリ [(2-メチルシリル) エチルアクリレート]

ポリ (メチルフェニルアクリレート)

ポリ [4-(4-ノニルオキシベンゾイルオキシ) -フェニルメタアクリレート]

ポリ (テトラヒドロフルフリルメタアクリレート)

ポリ [2-(トリフェニルメトキシ) エチルメタアクリレート]

ポリ (セチルメタアクリレート)

ポリ (2, 3-エポキシプロピルメタアクリレート)

ポリ (ペンタクロロフェニルメタアクリレート)

ポリ (ペンタフルオロフェニルメタアクリレート)

ポリ [6-(アニシルオキシカルボニルフェノキシ) ヘキシルメタアクリレート]

ポリ (エチル-アルファ-ブromoアクリレート)

ポリ [1-(2-N-シクロヘキシル-N-メチルカルバモイルオキシ) エチルメタアクリレート]

ポリ [1-(2-N, N-ジエチルカルバモイルオキシ) エチルメタアクリレート]

ポリ [(2-N, N-ジエチルカルバモイルオキシ) -2-メチルエチルメタアクリレート]

ポリ (n-ドコシルメタアクリレート)

ポリ (2, 5-ジメチルピロゾリルメタアクリレート)

ポリ [11-(ヘキサデシル-ジメチルアンモニウム) ウンデシルメタアクリレート]

ポリ [2-(4-メチル-1-ピペラジニルカルボニルオキシ) エチルメタアクリレート]

ポリ [(2-モルホリノ-カルボニルオキシ) エチルメタアクリレート]

ポリ [1-(1-ノニルオキシ-4-フェノキシカルボニル) フェニルメタア

クリレート]

ポリ (1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジルメタアクリレート
)

ポリ (プロピオニルオキシエチルメタアクリレート)

ポリ [3- (8-オキシル-7, 7, 9, 9-テトラメチル-2, 4-シオキ
ソー1, 3, 8-トリアザスピロ (4, 5)-デクー3-イル) プロピルメタア
クリレート]

ポリ (n-ステアリルメタアクリレート)

ポリ [4- (1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル) フェニルメタアクリレ
ート]

ポリ (o-トリルメタアクリレート)

ポリ (p-トリルメタアクリレート)

ポリ (2, 4, 5-トリクロロフェニルメタアクリレート)

ポリ (n-トリデシルメタアクリレート)

ポリ (トリフェニルメチルメタアクリレート)

ポリ (トリチルメタアクリレート)

ポリ (テトラヒドロ-4H-ピラニル-2-メタアクリレート)

ポリ (トリデシルメタアクリレート)

ポリ [2- (トリフェニルメトキシ) エチルメタアクリレート]

ポリ [2- (4-メチル-1-ピペラジニルカルボニルオキシ) -2-メチル
エチルメタアクリレート]

ポリ (p-メトキシフェニル-オキシカルボニル-p-フェノキシヘキサメチ
レンメタアクリレート)

ポリ (ジフェニル-2-ピリジルメチルメタアクリレート)

ポリ (ジフェニル-4-ピリジルメチルメタアクリレート)

ポリ (トリフェニルメチルメタアクリレート)

ポリ (ヘキシレンオキシフェニレンカルボキシフェニレンオキシメチレンメ
タアクリレート)

ポリ [4- (1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル) フェニルメタアクリレート]

ポリ (グリシジルメタアクリレート)

ポリ (2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジニルメタアクリレート)

ポリ [(2, 2-ジメチル-1, 3-ジオキソラン-4-イル) メチルメタアクリレート]

ポリ (アルファ-アルファ-ジメチルベンジルメタアクリレート)

ポリ (1, 1-ジフェニルエチルメタアクリレート)

ポリ (2, 3-エピチオプロピルメタアクリレート)

ポリ (ジシクロペンタシエニルチタネートジメタアクリレート)

ポリ (ジエチルアミノエチルメタアクリレート)

ポリ (5-オキソ-ピロリジニルメチルメタアクリレート)

ポリ (エチル-アルファ-ブロモアクリレート)

ポリ (イソプロピル-アルファ-ブロモアクリレート)

ポリ (メチル-アルファ-ブロモアクリレート)

ポリ (n-ペンチル-アルファ-ブロモアクリレート)

ポリ (n-プロピル-アルファ-ブロモアクリレート)

ポリ (メチル-アルファ-トリフルオロメチルアクリレート)

ポリ (フェニル-アルファ-ブロモアクリレート)

ポリ (sec-ブチル-アルファ-ブロモアクリレート)

ポリ (シクロヘキシル-アルファ-ブロモアクリレート)

ポリ (メチル-アルファ-ブロモメタアクリレート)

ポリ (ブチルクロロアクリレート)

ポリ (sec-ブチルクロロアクリレート)

ポリ (メチルクロロアクリレート)

ポリ (イソブチルクロロアクリレート)

ポリ (イソプロピルクロロアクリレート)

ポリ (シクロヘキシルクロロアクリレート)

ポリ (2-クロロエチルクロロアクリレート)

ポリ [1-メトキシカルボニル-1-メトキシカルボニルメチレン) エチレン

]

ポリ (メチルクロロアクリレート)

ポリ (エチル-アルファ-クロロアクリレート)

ポリ (エチル-ベータ-クロロアクリレート)

ポリ (シクロヘキシル-アルファ-エトキシアクリレート)

ポリ (メチルフルオロアクリレート)

ポリ (メチルフルオロメタアクリレート)

ポリ (メチルフェニルアクリレート)

ポリ (プロピルクロロアクリレート)

ポリ (メチルシアノアクリレート)

ポリ (エチルシアノアクリレート)

ポリ (ブチルシアノアクリレート)

ポリ (s e c-ブチルチオアクリレート)

ポリ (イソブチルチオアクリレート)

ポリ (エチルチオアクリレート)

ポリ (メチルチオアクリレート)

ポリ (ブチルチオアクリレート)

ポリ (イソプロピルチオアクリレート)

ポリ (プロピルチオアクリレート)

ポリ (フェニルチオメタアクリレート)

ポリ (シクロヘキシルチオメタアクリレート)

ポリ (o-メチルフェニルチオメタアクリレート)

ポリ (ノニルオキシ-1, 4-フェニレンオキシカルボニルフェニルメタアクリレート)

ポリ (4-メチル-2-N, N-ジメチルアミノペンチル メタアクリレート

)

- ポリ [アルファー (4-クロロベンジル) エチルアクリレート]
ポリ [アルファー (4-シアノベンジル) エチルアクリレート]
ポリ [アルファー (4-メトキシベンジル) エチルアクリレート]
ポリ (アルファーアセトキシエチルアクリレート)
ポリ (エチルーアルファーベンジルアクリレート)
ポリ (メチルーアルファーベンジルアクリレート)
ポリ (メチルーアルファーヘキシルアクリレート)
ポリ (エチルーアルファーフルオロアクリレート)
ポリ (メチルーアルファーフルオロアクリレート)
ポリ (メチルーアルファーイソブチルアクリレート)
ポリ (メチルーアルファーイソプロピルアクリレート)
ポリ (メチルーアルファーマトキシアクリレート)
ポリ (ブチルーアルファーフェニルアクリレート)
ポリ (クロロエチルーアルファーフェニルアクリレート)
ポリ (メチルーアルファーフェニルアクリレート)
ポリ (プロピルーアルファーフェニルアクリレート)
ポリ (メチルーアルファープロピルアクリレート)
ポリ (メチルーアルファース e c-ブチルアクリレート)
ポリ (メチルーアルファートリフルオロメチルアクリレート)
ポリ (エチルーアルファーアセトキシアクリレート)
ポリ (エチルーベーターエトキシアクリレート)
- ポリ (タアクリロイルクロライド)
ポリ (メタアクリロイルアセトン)
ポリ (メチレンブチロラクトン)
ポリ (アクリロイルピロリドン)
- ポリ [ブチルーN- (4-カルベトキシフェニル) イタコナメート]
ポリ [エチルーN- (4-カルベトキシフェニル) イタコナメート]
ポリ [メチルーN- (4-カルベトキシフェニル) イタコナメート]

ポリ [プロピル-N-(4-カルベトキシフェニル) イタコナメート]

ポリ [エチル-N-(4-クロロフェニル) イタコナメート]

ポリ [メチル-N-(4-クロロフェニル) イタコナメート]

ポリ [プロピル-N-(4-クロロフェニル) イタコナメート]

ポリ [ブチル-N-(4-メトキシフェニル) イタコナメート]

ポリ [エチル-N-(4-メトキシフェニル) イタコナメート]

ポリ [メチル-N-(4-メトキシフェニル) イタコナメート]

ポリ [プロピル-N-(4-メトキシフェニル) イタコナメート]

ポリ [ブチル-N-(4-メチルフェニル) イタコナメート]

ポリ [エチル-N-(4-メチルフェニル) イタコナメート]

ポリ [メチル-N-(4-メチルフェニル) イタコナメート]

ポリ [プロピル-N-(4-メチルフェニル) イタコナメート]

ポリ [ブチル-N-フェニルイタコナメート]

ポリ [エチル-N-フェニルイタコナメート]

ポリ [メチル-N-フェニルイタコナメート]

ポリ [プロピル-N-フェニルイタコナメート]

ポリ (ジアミルイタコネート)

ポリ (ジブチルイタコネート)

ポリ (ジエチルイタコネート)

ポリ (ジオクチルイタコネート)

ポリ (ジプロピルイタコネート)

ポリスチレン

ポリ [(p-tert-ブチル) -スチレン]

ポリ [(o-フルオロ) -スチレン]

ポリ [(p-フルオロ) -スチレン]

ポリ [(アルファ-メチル) -スチレン]

ポリ [(アルファ-メチル) (p-メチル) -スチレン]

ポリ [(m-メチル) -スチレン]

ポリ [(o-メチル) -スチレン]
ポリ [(o-メチル) (p-フルオロ) -スチレン]
ポリ [(p-メチル) -スチレン]
ポリ (トリメチルシリルスチレン)
ポリ (ベータ-ニトロスチレン)
ポリ (4-アセチルスチレン)
ポリ (4-アセトキシスチレン)
ポリ (4-p-アニソイルスチレン)
ポリ (4-ベンゾイルスチレン)
ポリ [(2-ベンゾイルオキシメチル) スチレン]
ポリ [(3-(4-ビフェニル) スチレン]
ポリ [(4-(4-ビフェニル) スチレン]
ポリ (5-ブロモ-2-ブトキシスチレン)
ポリ (5-ブロモ-2-エトキシスチレン)
ポリ (5-ブロモ-2-イソペンチルオキシスチレン)
ポリ (5-ブロモ-2-イソプロポキシスチレン)
ポリ (4-ブロモスチレン)
ポリ (2-ブトキシカルボニルスチレン)
ポリ (4-ブトキシカルボニルスチレン)
ポリ (4-[(2-ブトキシエトキシ) メチル] スチレン)
ポリ (2-ブトキシメチルスチレン)
ポリ (4-ブトキシメチルスチレン)
ポリ [4-(sec-ブトキシメチル) スチレン]

ポリ (4-ブトキシスチレン)
ポリ (5-t-ブチル-2-メチルスチレン)
ポリ (4-ブチルスチレン)
ポリ (4-sec-ブチルスチレン)
ポリ (4-t-ブチルスチレン)

ポリ (4-ブチリルスチレン)
ポリ (4-クロロ-3-フルオロスチレン)
ポリ (4-クロロ-2-メチルスチレン)
ポリ (4-クロロ-3-メチルスチレン)
ポリ (2-クロロスチレン)
ポリ (3-クロロスチレン)
ポリ (4-クロロスチレン)
ポリ (2, 4-ジクロロスチレン)
ポリ (2, 5-ジクロロスチレン)
ポリ (2, 6-ジクロロスチレン)
ポリ (3, 4-ジクロロスチレン)
ポリ (2-ブromo-4-トリフルオロメチルスチレン)
ポリ (4-シアノスチレン)
ポリ (4-デシルスチレン)
ポリ (4-ドデシルスチレン)
ポリ (2-エトキシカルボニルスチレン)
ポリ (4-エトキシカルボニルスチレン)
ポリ [4-(2-エトキシメチル) スチレン]
ポリ (2-エトキシメチルスチレン)
ポリ (4-エトキシメチルスチレン)
ポリ [4-(2-ジエチルアミノエトキシカルボニル) スチレン]
ポリ (4-ジエチルカルバモイルスチレン)
ポリ [4-(1-エチルヘキシルオキシメチル) スチレン]
ポリ (2-エチルスチレン)

ポリ (3-エチルスチレン)
ポリ (4-エチルスチレン)
ポリ [4-(ペンタデカフルオロヘプチル) スチレン]
ポリ (2-フルオロ-5-メチルスチレン)

ポリ (4-フルオロスチレン)
ポリ (3-フルオロスチレン)
ポリ (4-フルオロ-2-トリフルオロメチルスチレン)
ポリ (p-フルオロメチルスチレン)
ポリ (2, 5-ジフルオロスチレン)
ポリ (2, 3, 4, 5, 6-ペンタフルオロスチレン)
ポリ (ペルフルオロスチレン)
ポリ (アルファ, ベータ, ベータ-トリフルオロスチレン)
ポリ (4-ヘキサデシルスチレン)
ポリ (4-ヘキサノイルスチレン)
ポリ (2-ヘキシルオキシカルボニルスチレン)
ポリ (4-ヘキシルオキシカルボニルスチレン)
ポリ (4-ヘキシルオキシメチルスチレン)
ポリ (4-ヘキシルスチレン)
ポリ (4-ヨウドスチレン)
ポリ (2-イソブトキシカルボニルスチレン)
ポリ (4-イソブトキシカルボニルスチレン)
ポリ (2-イソペンチルオキシカルボニルスチレン)
ポリ (2-イソペンチルオキシメチルスチレン)
ポリ (4-イソペンチルオキシスチレン)
ポリ (2-イソプロポキシカルボニルスチレン)
ポリ (4-イソプロポキシカルボニルスチレン)
ポリ (2-イソプロポキシメチルスチレン)
ポリ (4-イソプロピルスチレン)
ポリ (4-イソプロピル-アルファ-メチルスチレン)

ポリ (4-トリメチルシリル-アルファ-メチルスチレン)
ポリ (2, 4-ジイソプロピルスチレン)
ポリ (2, 5-ジイソプロピルスチレン)

ポリ (ベータ-メチルスチレン)
ポリ (2-メトキシメチルスチレン)
ポリ (2-メトキシカルボニルスチレン)
ポリ (4-メトキシカルボニルスチレン)
ポリ (4-メトキシメチルスチレン)
ポリ (4-メトキシ-2-メチルスチレン)
ポリ (2-メトキシスチレン)
ポリ (4-メトキシスチレン)
ポリ (4-N, N-ジメチルアミノスチレン)
ポリ (2-メチルアミノカルボニルスチレン)
ポリ (2-ジメチルアミノカルボニルスチレン)
ポリ (4-ジメチルアミノカルボニルスチレン)
ポリ [2- (2-ジメチルアミノエトキシカルボニル) スチレン]
ポリ [4- (2-ジメチルアミノエトキシカルボニル) スチレン]
ポリ (2-メチルスチレン)
ポリ (3-メチルスチレン)
ポリ (4-メチルスチレン)
ポリ (4-メトキシスチレン)
ポリ (2, 4-ジメチルスチレン)
ポリ (2, 5-ジメチルスチレン)
ポリ (3, 4-ジメチルスチレン)
ポリ (3, 5-ジメチルスチレン)
ポリ (2, 4, 5-トリメチルスチレン)
ポリ (2, 4, 6-トリメチルスチレン)
ポリ (3- [ビス (トリメチルシロキシ) ボリル] スチレン)
ポリ (4- [ビス (トリメチルシロキシ) ボリル] スチレン)

ポリ (4-モルホリノカルボニルスチレン)
ポリ [4- (3-モルホリノプロピオニル) スチレン]

ポリ (4-ノナデシルスチレン)
ポリ (4-ノニルスチレン)
ポリ (4-オクタデシルスチレン)
ポリ (4-オクタノイルスチレン)
ポリ [4- (オクチルオキシメチル) スチレン]
ポリ (2-オクチルオキシスチレン)
ポリ (4-オクチルオキシスチレン)
ポリ (2-ペンチルオキシカルボニルスチレン)
ポリ (2-ペンチルオキシメチルスチレン)
ポリ (2-フェネチルオキシメチルスチレン)
ポリ (2-フェノキシカルボニルスチレン)
ポリ (4-フェノキシスチレン)
ポリ (4-フェニルアセチルスチレン)
ポリ (2-フェニルアミノカルボニルスチレン)
ポリ (4-フェニルスチレン)
ポリ (4-ピペリジノカルボニルスチレン)
ポリ [4- (3-ピペリジノプロピオニル) スチレン]
ポリ (4-プロピオニルスチレン)
ポリ (2-プロポキシカルボニルスチレン)
ポリ (4-プロポキシカルボニルスチレン)
ポリ (2-プロポキシメチルスチレン)
ポリ (4-プロポキシメチルスチレン)
ポリ (4-プロポキシスチレン)
ポリ (4-プロポキシスルホニルスチレン)
ポリ (4-テトラデシルスチレン)
ポリ (4-p-トルオイルスチレン)
ポリ (4-トリメチルシリルスチレン)

ポリ [2- (2-チオ-3-メチルペンチル) スチレン]

- ポリ [9- (2-メチルブチル) -2-ビニルカルバゾール]
ポリ [9- (2-メチルブチル) -3-ビニルカルバゾール]
ポリ (3-s e c-ブチル-9-ビニルカルバゾール)
ポリ [p- (p-トリルスルホニル) スチレン]
ポリ (4-バレリルスチレン)
ポリ [(4-t-ブチル-ジメチルシリル) オキシスチレン]
ポリ (4-イソプロピル-2-メチルスチレン)
ポリ [1- (4-ホルミルフェニル) エチレン]
ポリ (アルファ-メトキシスチレン)
ポリ (アルファ-メチルスチレン)
ポリ (p-オクチルアミンスルホネートスチレン)
ポリ (m-ジビニルベンゼン)
ポリ (p-ジビニルベンゼン)
ポリブタジエン (1, 4-付加物)
ポリブタジエン (1, 2-付加物)
 (2-t-ブチル) -シス-1, 4-ポリ-1, 3-ブタジエン
 (2-クロロ) -トランス-1, 4-ポリ-1, 3-ブタジエン
 (2-クロロ) -シス-1, 4-ポリ-1, 3-ブタジエン
 (1-シアノ) -トランス-1, 4-ポリ-1, 3-ブタジエン
 (1-メトキシ) -トランス-1, 4-ポリ-1, 3-ブタジエン
 (2, 3-ジクロロ) -トランス-1, 4-ポリ-1, 3-ブタジエン
 (2, 3-ジメチル) -トランス-1, 4-ポリ-1, 3-ブタジエン
 (2, 3-ジメチル) -シス-1, 4-ポリ-1, 3-ブタジエン
 (2-メチル) -シス-1, 4-ポリ-1, 3-ブタジエン
 (2-メチル) -トランス-1, 4-ポリ-1, 3-ブタジエン
 (2-メチル-3-クロロ) -トランス-1, 4-ポリ-1, 3-ブタジエン
 (2-メチルアセトキシ) -トランス-1, 4-ポリ-1, 3-ブタジエン
 (2-プロピル) -トランス-1, 4-ポリ-1, 3-ブタジエン

ポリ(2-デシル-1, 3-ブタジエン)

ポリ(2-ヘプチル-1, 3-ブタジエン)

ポリ(2-イソプロピル-1, 3-ブタジエン)

ポリ(2-t-ブチル-1, 3-ブタジエン)

[1, 4-(4, 4'-ジフェニレングルタレート)]-1, 4-ポリ-1,
3-ブタジエン

ポリ(2-クロロメチル-1, 3-ブタジエン)

ポリ(エチル-1-カルボキシレート-1, 3-ブタジエン)

ポリ(1-ジエチルアミノ-1, 3-ブタジエン)

ポリ(ジエチル-1, 4-カルボキシレート-1, 3-ブタジエン)

ポリ(1-アセトキシ-1, 3-ブタジエン)

ポリ(1-エトキシ-1, 3-ブタジエン)

ポリ(2-フタリドメチル-1, 3-ブタジエン)

ポリ(2, 3-ビス(ジエチルホスホノ-1, 3-ブタジエン)

ポリ(ヘキサフルオロ-1, 3-ブタジエン)

ポリ(2-フルオロ-1, 3-ブタジエン)

ポリ(1-フタルイミド-1, 3-ブタジエン)

ポリ(1, 4-ポリ-1, 3-シクロヘキサレン)

1, 12-ポリ-1, 11-ドデカジン

1, 2-ポリ-1, 3-ペンタジエン

(4-メチル)-1, 2-ポリ-1, 4-ペンタジエン

ポリ(ペルフルオロ-1, 4-ペンタジエン)

ポリ(1-フェロセニル-1, 3-ブタジエン)

ポリ(ペルフルオロブタジエン)

ポリ(1-フェニルブタジエン)

ポリ(スピロ-2, 4-ヘプター-4, 6-ジエン)

ポリ(1, 1, 2-トリクロロブタジエン)

ポリ(1, 3-ペンタジエン)

1, 4-ポリ-1, 3-ヘプタジエン

- (6-メチル) - トランス-1, 4-ポリ-1, 3-ヘプタジエン
(5-メチル) - トランス-1, 4-ポリ-1, 3-ヘプタジエン
(3, 5-ジメチル) - 1, 4-ポリ-1, 3-ヘプタジエン
(6-フェニル) - 1, 4-ポリ-1, 3-ヘプタジエン
1, 4-ポリ-トランス-1, 3-ヘキサジエン
(5-メチル) - トランス-1, 4-ポリ-1, 3-ヘキサジエン
(5-フェニル) - トランス-1, 4-ポリ-1, 3-ヘキサジエン
トランス-2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジエン
(2, 5-ジメチル) - トランス-2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジエン
ポリ (1, 5-ヘキサジエン)
1, 4-ポリ-1, 3-オクタジエン
1, 4-ポリ-クロロプレン
1, 4-ポリ-イソプレン
ポリ (ヘキサトリエン)
ポリ (トリクロロヘキサトリエン)
2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジノン酸, ジイソプロピルエステル
2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジノン酸, ブチルエステル
2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジノン酸, エチルエステル
2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジノン酸, イソアミルエステル
2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジノン酸, イソブチルエステル
2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジノン酸, イソプロピルエステル
2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジノン酸, メチルエステル
2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジイン
[1, 6-ジ (N-カルバゾイル)] - 2, 5-ポリ-2, 4-ヘキサジイン
1, 9-ポリ-1, 8-ノナジイン
1, 4-ポリ-1, 3-オクタデン
1, 2-ポリ-1, 3-ペンタジエン
(4-メチル) - 1, 2-ポリ-1, 3-ペンタジエン
1, 4-ポリ-1, 3-ペンタジエン

(2-メチル)-1, 4-ポリ-1, 3-ペンタジエン
2, 5-ポリ-5-フェニル-2, 4-ペンタジエン酸, ブチルエステル
2, 5-ポリ-5-フェニル-2, 4-ペンタジエン酸, メチルエステル
ポリ(4-トランス-4-エトキシ-2, 4-ペンタジエノエート)
ポリ(トランス-4-エトキシ-2, 4-ペンタジエノンニトリル)
1, 24-ポリ-1, 11, 13, 23-テトラシサテトライン
ポリ(3-ヒドロキシブチル酸)
ポリ(10-ヒドロキシカプリル酸)
ポリ(3-ヒドロキシ-3-トリクロロメチル-プロピオン酸)
ポリ(2-ヒドロキシ酢酸)
ポリ(ジメチル-2-ヒドロキシ酢酸)
ポリ(ジエチル-2-ヒドロキシ酢酸)
ポリ(イソプロピル-2-ヒドロキシ酢酸)
ポリ(3-ヒドロキシ-3-ブテン酸)
ポリ(6-ヒドロキシ-カプリン酸)
ポリ[5-ヒドロキシ-2-(1, 3-ジオキサン)-カプリル酸]
ポリ(7-ヒドロキシナント酸) (poly(7-hydroxynanthic acid))
ポリ[(4-メチル)-7-ヒドロキシナント酸]
ポリ[4-ヒドロキシメチレン-2-(1, 3-ジオキサン)-カプリル酸]
ポリ(5-ヒドロキシ-3-オキサバレリアン酸)
ポリ(2, 3, 4-トリメトキシ-5-ヒドロキシバレリアン酸)
ポリ(2-ヒドロキシプロピオン酸)
ポリ(3-ヒドロキシプロピオン酸)
ポリ(2, 2-ビスクロロメチル-3-ヒドロキシプロピオン酸)
ポリ(3-クロロメチル-3-ヒドロキシプロピオン酸)
ポリ(2, 2-ブチル-3-ヒドロキシプロピオン酸)
ポリ(3-ジクロロメチル-3-ヒドロキシプロピオン酸)
ポリ(2, 2-ジエチル-3-ヒドロキシプロピオン酸)
ポリ(2, 2-ジメチル-3-ヒドロキシプロピオン酸)

- ポリ (3-エチル-3-ヒドロキシプロピオン酸)
- ポリ (2-エチル-2-メチル-3-ヒドロキシプロピオン酸)
- ポリ (2-エチル-2-メチル-1, 1-ジクロロ-3-ヒドロキシプロピオン酸)
- ポリ (3-イソプロピル-3-ヒドロキシプロピオン酸)
- ポリ (2-メチル-3-ヒドロキシプロピオン酸)
- ポリ (3-メチル-3-ヒドロキシプロピオン酸)
- ポリ (2-メチル-2-プロピル-3-ヒドロキシプロピオン酸)
- ポリ (3-トリクロロメチル-3-ヒドロキシプロピオン酸)
- ポリ (カルボンオキサイド-*alt*-エチレン)
- ポリ (オキシカルボニル-1, 5-ジメチルペンタメチレン)
- ポリ (オキシカルボニルエチリデン)
- ポリ (オキシカルボニルイソブチリデン)
- ポリ (オキシカルボニルイソペンチリデン)
- ポリ (オキシカルボニルペンタメチレン)
- ポリ (オキシカルボニル-3-メチルヘキサメチレン)
- ポリ (オキシカルボニル-2-メチルペンタメチレン)
- ポリ (オキシカルボニル-3-メチルペンタメチレン)
- ポリ (オキシカルボニル-4-メチルペンタメチレン)
- ポリ (オキシカルボニル-1, 2, 3-トリメチルオキシテトラメチレン)
- ポリ (2-メルカプトカプロン酸)
- ポリ (4-メチル-2-メルカプトカプロン酸)
- ポリ (2-メルカプト酢酸)
- ポリ (2-メチル-2-メルカプト酢酸)
- ポリ (3-メルカプトプロピオン酸)
- ポリ (2-フタルイミド-3-メルカプトプロピオン酸)
- ポリ [2-(*p*-トルエンスルホンアミド)-3-メルカプトプロピオン酸]
- ポリ (無水チオジプロピオン酸)
- ポリ (エチル アルファーシアノシンナメート)

ポリ (シンナモニトリル)
ポリ (アルファ-シアノシンナモニトリル)
ポリ (N-メチル シトラコンイミド)
ポリ (メチル アルファ-アセチル クロトネート)
ポリ (エチル アルファ-カルベトキシ クロトネート)
ポリ (エチル アルファ-クロロクロトネート)
ポリ (エチル アルファ-シアノクロトネート)
ポリ (メチル アルファ-メトキシクロトネート)
ポリ (メチル アルファ-メチルクロトネート)
ポリ (エチル クロトネート)
ポリ (ジエチル フマレート)
ポリ (ビニル アセタルアセテート)
ポリ (ビニル クロロアセテート)
ポリ (ビニル ジクロロアセテート)
ポリ (ビニル トリクロロアセテート)
ポリ (トリフルオロビニル アセテート)
ポリ (プロペニル アセテート)
ポリ (2-クロロプロペニル アセテート)
ポリ (2-メチルプロペニル アセテート)
ポリ (ビニル クロロアセテート)
ポリ (ビニル ベンゾエート)
ポリ (p-tert-ブチルビニル ベンゾエート)
ポリ (ビニル 4-クロロベンゾエート)
ポリ (ビニル 3-トリメチルシリルベンゾエート)
ポリ (ビニル 4-トリメチルシリルベンゾエート)
ポリ (p-アクリロイルオキシフェニル ベンゾエート)
ポリ (ビニル ブチレート)
ポリ (ビニル 1, 2-フェニルブチレート)
ポリ (ビニル カプロエート)

ポリ (ビニル シンナメート)
ポリ (ビニル デカノエート)
ポリ (ビニル ドデカノエート)
ポリ (ビニル ホーメート)
ポリ (メチル アリル フマレート)
ポリ (ビニル ヘキサノエート)
ポリ (ビニル 2-エチルヘキサノエート)
ポリ (ビニル ヘキサデコノエート)
ポリ (ビニル イソブチレート)
ポリ (ビニル イソカプロエート)
ポリ (ビニル ラウレート)
ポリ (ビニル ミリステート)
ポリ (ビニル オクタノエート)
ポリ (メチル アリル オキサレート)
ポリ (オクチル アリル オキサレート)
ポリ (1-ビニル-パルミテート)
ポリ (t-ブチル-4-ビニル-ペルベンゾエート)
ポリ (ビニル プロピオノエート)
ポリ (ビニル ピバレート)
ポリ (ビニル ステアレート)
ポリ (2-クロロプロペニル アセテート)
ポリ (ビニル ヘンデカノエート)
ポリ (ビニル チオアセテート)
ポリ (ビニルハイドロキノン ジベンゾエート)
ポリ (ビニル イソシアネート)
ポリ (N-ビニル-エチル カルバメート)
ポリ (N-ビニル-t-ブチル カルバメート)
ポリ (N, N-ジエチル ビニル カルバメート)
ポリ (2-クロロプロペニル アセテート)

ポリ (ビニルヒドロキノン ジベンゾエート)
ポリ (エチル トランス-4-エトキシ-2, 4-ペンタジエノエート)
ポリ (トリアリル シトレート)
ポリ (ビニル 1,2-ケトステアレート)
ポリ (ビニル 2-エチルヘキサノエート)
ポリ (ビニレン カルボネート)
ポリ (ジビニル アジペート)
ポリ (ビニル ヘキサデカノエート)
ポリ (ビニル ペラルゴネート)
ポリ (ビニル チオイソシアネート)
ポリ (ビニル バレレート)
ポリ (ジアリル-β-ターシアノエチルイソシアヌレート)
ポリ (ジアリルシアナミド)
ポリ (トリアリル シトレート)
ポリ (トリアリル シアヌレート)
ポリ (トリアリル イソシアヌレート)
ポリ [3-(1-シクロヘキシル) イソプロペニル アセテート]
ポリ (イソプロペニル アセテート)
ポリ (イソプロペニル イソシアネート)
ポリ (ビニル ジエチル ホスフェート)
ポリ (アリル アセテート)
ポリ (ビニル フェニルイソシアネート)
ポリ (ベンジルビニルエーテル)
ポリ (ブチルビニルエーテル)
ポリ (2-メチルブチルビニルエーテル)
ポリ (sec-ブチルビニルエーテル)
ポリ (1-メチル-sec-ブチルビニルエーテル)
ポリ (t-ブチルビニルエーテル)
ポリ (ブチルチオエチレン)

ポリ (1-ブトキシ-2-クロロエチレン) , シス
ポリ (1-ブトキシ-2-クロロエチレン) , トランス
ポリ (1-クロロ-2-イソブトキシエチレン) , トランス
ポリ (1-イソブトキシ-2-メチルエチレン) , トランス
ポリ (エチルビニル エーテル)
ポリ (2-クロロエチルビニル エーテル)
ポリ (2-ブロモエチルビニル エーテル)
ポリ (ビニルブチル スルホネート)
ポリ (2-メトキシエチルビニル エーテル)
ポリ (2, 2, 2-トリフルオロエチルビニル エーテル)
ポリ (イソブチルビニル エーテル)
ポリ (イソプロピルビニル エーテル)
ポリ (メチルビニル エーテル)
ポリ (オクチルビニル エーテル)
ポリ (アルファ-メチルビニル エーテル)
ポリ (n-ペンチルビニル エーテル)
ポリ (プロピルビニル エーテル)
ポリ (1-メチルプロピルビニル エーテル)
ポリ (デシルビニル エーテル)
ポリ (ドデシルビニル エーテル)
ポリ (イソブチルプロペニル エーテル)
ポリ (シクロヘキシルオキシエチレン)
ポリ (ヘキサデシルオキシエチレン)
ポリ (オクタデシルオキシエチレン)
ポリ (1-ボルニルオキシエチレン)
ポリ (1-コレステリルオキシエチレン)
ポリ (1, 2, 5, 6-ジイソプロピリデン-アルファ-D-グルコフラノシ
ル-3-オキシエチレン)
ポリ (1-メチルオキシエチレン)

ポリ (1-アルファ-メチルベンジルオキシエチレン)
ポリ [3-ベーター (スチリルオキシ) メタン]
ポリ (2-フェニルビニル 2-メチルブチル エーテル)
ポリ (2-フェニルビニル 3-メチルペンチル エーテル)
ポリ [(2-エチルヘキシルオキシ) エチレン]
ポリ (エチルチオエチレン)
ポリ (ドデカフルオロブトキシ エチレン)
ポリ (2, 2, 2-トリフルオロエトキシトリフルオロエチレン)
ポリ [1, 1-ビス (トリフルオロメトキシ) ジフルオロエチレン]
ポリ (1, 1-ジフルオロ-2-トリフルオロメトキシメチレン)
ポリ (1, 2-ジフルオロ-1-トリフルオロメトキシメチレン)
ポリ (ヘキサフルオロメトキシエチレン)
ポリ [(ヘプタフルオロ-2-プロポキシ) エチレン]
ポリ (ヘキシルオキシエチレン)
ポリ (イソブトキシエチレン)
ポリ (イソプロペニル メチル エーテル)
ポリ (イソプロポキシエチレン)
ポリ (メトキシ エチレン)
ポリ (2-メトキシプロピレン)
ポリ (2, 2-ジメチルブトキシエチレン)
ポリ (メチルチオエチレン)
ポリ (ネオペンチルオキシエチレン)
ポリ (オクチルオキシエチレン)
ポリ (ペンチルオキシエチレン)
ポリ (プロポキシエチレン)
ポリ (1-アセチル-1-フルオロエチレン)
ポリ (4-ブロモ-3-メトキシベンゾイルエチレン)
ポリ (4-t-ブチルベンゾイルエチレン)
ポリ (4-クロロベンゾイルエチレン)

ポリ (4-エチルベンゾイルエチレン)
ポリ (4-イソプロピルベンゾイルエチレン)
ポリ (4-メトキシベンゾイルエチレン)
ポリ (3, 4-ジメチルベンゾイルエチレン)
ポリ (4-プロピルベンゾイルエチレン)
ポリ (p-トルオイルエチレン)
ポリ (ビニル イソブチル スルフィド)
ポリ (ビニル メチル スルフィド)
ポリ (ビニル フェニル スルフィド)
ポリ (ビニル エチル スルホキシド)
ポリ (ビニル エチル スルフィド)
ポリ (t-ブチル ビニル ケトン)
ポリ (イソプロペニル メチル ケトン)
ポリ (メチル ビニル ケトン)
ポリ (フェニル ビニル ケトン)
ポリ (2-メチルブチル ビニル ケトン)
ポリ (3-メチルペンチル ビニル ケトン)
ポリ (イソプロペニルイソシアネート)
ポリ (ビニル クロロメチル ケトン)
ポリ (ビニル 2-クロロシクロヘキシル ケトン)
ポリ (ビニル 4-クロロシクロヘキシル ケトン)
ポリ (2-クロロアセトアルデヒド)
ポリ (2, 2-ジクロロアセトアルデヒド)
ポリ (2, 2, 2-トリクロロアセトアルデヒド)
ポリ (2-ブテン オキサイド)
ポリ (2-メチル-2-ブテン オキサイド)
ポリ (ブタジエン オキサイド)
ポリ (ブチルアルデヒド)
ポリ (クロトンアルデヒド)

ポリ (バレルアルデヒド)

ポリ (1, 3-シクロブチレンオキシメチレン オキシサイド)

ポリ [(2, 2, 4, 4-テトラメチル) - 1, 3-シクロブチレンオキシメチレン オキシサイド)

ポリ (デカメチレン オキシサイド)

ポリ (ドデカメチレン オキシサイド)

ポリ (エチレン トリメチレン オキシサイド)

ポリ (1, 1-ビスクロロメチル-エチレン オキシサイド)

ポリ (ブロモメチル-エチレン オキシサイド)

ポリ (t-ブチル-エチレン オキシサイド)

ポリ (クロロメチル-エチレン オキシサイド)

ポリ (1, 2-ジクロロメチル-エチレン オキシサイド)

ポリ (1-フルオロエチレン オキシサイド)

ポリ (イソプロピル-エチレン オキシサイド)

ポリ (ネオペンチル-エチレン オキシサイド)

ポリ (テトラフルオロ-エチレン オキシサイド)

ポリ (テトラメチル-エチレン オキシサイド)

ポリ (エチレンオキシメチレン オキシサイド)

ポリ (ヘプトアルデヒド)

ポリ (ヘキサメチレン オキシサイド)

ポリ (ヘキサメチレンオキシメチレン オキシサイド)

ポリ (イソブチレン オキシサイド)

ポリ (イソブチルアルデヒド)

ポリ (イソフタルアルデヒド)

ポリ (イソプロピリデン オキシサイド)

ポリ (イソバレルアルデヒド)

ポリ (メチレンオキシペンタメチレン オキシサイド)

ポリ (メチレンオキシテトラメチレン オキシサイド)

ポリ (メチレンオキシノナメチレン オキシサイド)

- ポリ (メチレンオキシオクタメチレン オキサイド)
ポリ (メチレンオキシテトラデカメチレン オキサイド)
ポリ (ノナアルデヒド)
ポリ (デカメチレン オキサイド)
ポリ (ノナメチレン オキサイド)
ポリ (オクタメチレン オキサイド)
ポリ (トリメチレン オキサイド)
ポリ (3, 3-ビスアジドメチル-トリメチレン オキサイド)
ポリ (3, 3-ビスクロロメチル-トリメチレン オキサイド)
ポリ (3, 3-ビスブromoメチル-トリメチレン オキサイド)
ポリ (3, 3-ビスエトキシメチル-トリメチレン オキサイド)
ポリ (3, 3-ビスヨウドメチル-トリメチレン オキサイド)
ポリ (2, 2-ビストリフルオロメチル-トリメチレン オキサイド)
ポリ (3, 3-ジメチル-トリメチレン オキサイド)
ポリ (3, 3-ジエチル-トリメチレン オキサイド)
ポリ (3-エチル-3-メチル-トリメチレン オキサイド)
ポリ (カプリルアルデヒド)
ポリ (プロピオンアルデヒド)
ポリ (3-メトキシカルボニル-プロピオンアルデヒド)
ポリ (3-シアノ-プロピオンアルデヒド)
ポリ (プロピレン オキサイド)
ポリ (2-クロロメチル-プロピレン オキサイド)
ポリ [3- (1-ナフトキシ) -プロピレン オキサイド]
ポリ [3- (2-ナフトキシ) -プロピレン オキサイド]
ポリ (3-フェノキシ-プロピレン オキサイド)
ポリ [3- (o-クロロ-フェノキシ) プロピレン オキサイド]
ポリ [3- (p-クロロ-フェノキシ) プロピレン オキサイド]
ポリ [3- (ジメチル-フェノキシ) プロピレン オキサイド]
ポリ [3- (o-イソプロピル-フェノキシ) プロピレン オキサイド]

ポリ [3- (p-メトキシーフェノキシ) プロピレン オキサイド]

ポリ [3- (m-メチルフェノキシ) プロピレン オキサイド]

ポリ [3- (o-メチルフェノキシ) プロピレン オキサイド]

ポリ [3- (o-フェニルフェノキシ) プロピレン オキサイド]

ポリ [3- (2, 4, 6-トリクロロフェノキシ) プロピレン オキサイド]

]

ポリ (3, 3, 3-トリフルオロプロピレン オキサイド)

ポリ (テトラメチレン オキサイド)

ポリ (シクロプロピリデンジメチレン オキサイド)

ポリ (スチレン オキサイド)

ポリ (アリルオキシメチルエチレン オキサイド)

ポリ (ブトキシメチルエチレン オキサイド)

ポリ (ブチルエチレン オキサイド)

ポリ (4-クロロブチルエチレン オキサイド)

ポリ (2-クロロエチルエチレン オキサイド)

ポリ (2-シアノエチルオキシメチレン オキサイド)

ポリ (t-ブチルエチレン オキサイド)

ポリ (2, 2-ビスクロロメチルトリメチレン オキサイド)

ポリ (デシルエチレン オキサイド)

ポリ (エトキシメチルエチレン オキサイド)

ポリ (2-エチル-2-クロロメチルトリメチレン オキサイド)

ポリ (エチルエチレン オキサイド)

ポリ [1- (2, 2, 3, 3-テトラフルオロシクロブチル) エチレン オキ
サイド]

ポリ (オクタフルオロテトラメチレン オキサイド)

ポリ [1- (ヘプタフルオロ-2-プロポキシメチル) エチレン]

ポリ (ヘキシルエチレン オキサイド)

ポリ [(ヘキシルオキシメチル) エチレン オキサイド]

ポリ (メチレンオキシ-2, 2, 3, 3, 4, 4-ヘキサフルオロペンタメ

チレン オキサイド)

ポリ (メチレンオキシ-2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5-オクタフルオロ-
ヘキサメチレン オキサイド)

ポリ (1, 1-ジメチルエチレン オキサイド)

ポリ (1, 2-ジメチルエチレン オキサイド)

ポリ (1-メチルトリメチレン オキサイド)

ポリ (2-メチルトリメチレン オキサイド)

ポリ (メチレンオキシテトラメチレン オキサイド)

ポリ (オクタデシルエチレン オキサイド)

ポリ (トリフルオロプロピレン オキサイド)

ポリ (1, 1-ジフルオロエチルイミノテトラフルオロエチレン オキサイド

)

ポリ (トリフルオロメチルイミノテトラフルオロ オキサイド)

ポリ (1, 2-ヘキシレン オキサイド)

ポリ (エチレンチオエチレン オキサイド)

ポリ (ジフルオロメチレン スルフィド)

ポリ (メチレンチオテトラメチレン スルフィド)

ポリ (1-エチルエチレン スルフィド)

ポリ (エチルメチルエチレン スルフィド)

ポリ (2-エチル-2-メチルトリメチレン スルフィド)

ポリ (エチレン-トリメチレン スルフィド)

ポリ (t-ブチルエチレン スルフィド)

ポリ (イソプロピルエチレン スルフィド)

ポリ (ヘキサメチレン スルフィド)

ポリ (1, 2-シクロヘキシレン スルフィド)

ポリ (1, 3-シクロヘキシレン スルフィド)

ポリ (1, 2-シクロヘキシレン スルホン)

ポリ (1, 3-シクロヘキシレン スルホン)

ポリ (ヘキサメチレン スルホン)

ポリ (ペンタメチレン スルフィド)

ポリ (ペンタメチレン スルホン)

ポリ (プロピレン スルフィド)

ポリ (イソブチレン スルフィド)

ポリ (イソプロピリデン スルフィド)

ポリ (2-ブテン スルフィド)

ポリ (ヘキサメチレンチオペンタメチレン スルフィド)

ポリ (ヘキサメチレンチオテトラメチレン スルフィド)

ポリ (トリメチレン スルフィド)

ポリ (1-メチルトリメチレン スルフィド)

ポリ (3-メチル-6-オキソ-ヘキサメチレン スルフィド)

ポリ (1-メチル-3-オキソトリメチレン スルフィド)

ポリ (6-オキソヘキサメチレン スルフィド)

ポリ (2, 2-ジメチルトリメチレン スルフィド)

ポリ (トリメチレン スルホン)

ポリ (2, 2-ジメチルトリメチレン スルホン)

ポリ (2, 2-ジエチルトリメチレン スルホン)

ポリ (2, 2-ジペンチルトリメチレン スルホン)

ポリ (テトラメチレン スルフィド)

ポリ (テトラメチレン スルホン)

ポリ (エチレンチオヘキサメチレン スルフィド)

ポリ (エチレンチオテトラメチレン スルフィド)

ポリ (ペンタメチレンチオテトラメチレン スルフィド)

ポリ (テトラメチレン スルフィド)

ポリ (デカメチレン スルフィド)

ポリ (p-トリル ビニル スルホキシド)

ポリ (デカメチレン ジスルフィド)

ポリ (ヘプタメチレン ジスルフィド)

ポリ (ヘキサメチレン ジスルフィド)

ポリ (ノナメチレン ジスルフィド)

ポリ (オクタメチレン ジスルフィド)

ポリ (ペンタメチレン ジスルフィド)

ポリ (オクタメチレンジチオテトラメチレン ジスルフィド)

ポリ (オキシエチレンジチオエチレン)

ポリ (オキシエチレンテトラチオエチレン)

ポリ (ジメチルケテン)

ポリ (チオカルボニル-3-メチルペンタメチレン)

ポリ (チオカルボニル-2-メチルペンタメチレン)

ポリ (チオカルボニル-1-メチルエチレン)

ポリ (チオカルボニル-1-p-メトキシベンゼンスルホニルエチレン)

ポリ (チオカルボニル-1-トシルアミノエチレン)

ポリ (チオカルボニル-1-p-クロロベンゼンスルホアミドエチレン)

ポリ (ブチルエチレン アミン)

ポリ (エチルエチレン アミン)

ポリ (イソブチルエチレン アミン)

ポリ (1, 2-ジエチルエチレン アミン)

ポリ (1-ブチル-2-エチルエチレン アミン)

ポリ (2-エチル-1-ペンチルエチレン)

ポリ (N-ホルミル-イソプロピルエチレン)

ポリ (イソプロピルエチレン アミン)

ポリ (N-ホルミルプロピレン アミン)

ポリ (エチレン トリメチレン アミン)

ポリ (N-アセチル-エチレン アミン)

ポリ (N-ベンゾイル-エチレン アミン)

ポリ [N-(p-クロロ-ベンゾイル)-エチレン アミン]

ポリ (N-ブチリル-エチレン アミン)

ポリ [N- (4- [4-メチルチオフェノキシ] -ブチリル) -エチレン ア
ミン]

ポリ (N-シクロヘキサンカルボニル-エチレン アミン)

ポリ (N-ドデカノイル-エチレン アミン)

ポリ (N-ヘプタノイル-エチレン アミン)

ポリ (N-ヘキサノイル-エチレン アミン)

ポリ (N-イソブチリル-エチレン アミン)

ポリ (N-イソバレリル-エチレン アミン)

ポリ (N-オクタノイル-エチレン アミン)

ポリ (N-2-ナフトイル-エチレン アミン)

ポリ (N-p-トルオイル-エチレン アミン)

ポリ (N-ペルフルオロオクタノイル-エチレン アミン)

ポリ (N-ペルフルオロプロピオニル-エチレン アミン)

ポリ (N-ピバロイル-エチレン アミン)

ポリ (N-バレリル-エチレン アミン)

ポリ (トリメチレン アミン)

ポリシラン

ポリ (ジ-N-ヘキシル-シラン)

ポリ (ジ-N-ペンチル-シラン)

ポリ (ビニルトリエトキシシラン)

ポリ (ビニルトリメトキシシラン)

ポリ (ビニルトリメチルシラン)

ポリ (ビニル メチルジアセトキシシラン)

ポリ (ビニル メチルジエトキシシラン)

ポリ (ビニル フェニルジメチルシラン)

ポリシロキサン

ポリ (ジエチルシロキサン)

ポリ (ジメチルシロキサン)

ポリ (ジフェニルシロキサン)

ポリ (ジプロピルシロキサン)

ポリ (ペンタフェニル-*p*-トルイルトリシロキサン)

ポリ (フェニル-*p*-トルイルシロキサン)

ポリ (フタロシアニネート-シロキサン)

ポリ (プロピルメチルシロキサン)

ポリ (エチルメチルシロキサン)

ポリ (メチルオクチルシロキサン)

ポリ (3, 3, 3-トリフルオロプロピルメチルシロキサン)

ポリ (ビニルメチルシロキサン)

ポリシリレン

ポリ (ジメチルシリレン)

ポリ (ジフェニルシリレン)

ポリ (ジメチルジアリルシラン)

ポリ [オキシジ (ペンタフルオロフェニル) シリレンジ (オキシジメチルシリレン)]

ポリ [オキシメチルクロロテトラフルオロフェニルシリレンジ (オキシジメチルシリレン)]

ポリ (オキシメチルペンタフルオロフェニルシリレン)

ポリ (オキシメチルペンタフルオロフェニルシリレンオキシジメチルシリレン)

ポリ [オキシメチルペンタフルオロフェニルシリレンジ (オキシジメチルシリレン)]

ポリ (オキシメチル-3, 3, 3-トリフルオロプロピルシリレン)

ポリ (オキシメチルフェニルシリレン)

ポリ [トリ (オキシジメチルシリレン) オキシ (メチル) トリメチルシロキシシリレン]

ポリ [トリ (オキシジメチルシリレン) オキシ (メチル) -2-フェニル-エ
メチルシリレン]

ポリ [(4-ジメチルアミノフェニル) メチルシリレントリメチレン]

ポリ [(4-ジメチルアミノフェニル) フェニルシリレントリメチレン]

ポリ [(メチル) フェニルシリレントリメチレン]

ポリ (1, 1-ジメチルシラザン)

ポリ (ジメチルシリレントリメチレン)

ポリ (ジ-p-トリルシリレントリメチレン)

ポリ (ホスファゼン)

ポリ (ビス-ベータ-ナフトキシーホスファゼン)

ポリ (ビス-フェノキシーホスファゼン)

ポリ (ジ-p-メチル-ビス-フェノキシーホスファゼン)

ポリ (ジ-p-クロロ-ビス-フェノキシーホスファゼン)

ポリ (ジ-2, 4-ジクロロ-ビス-フェノキシーホスファゼン)

ポリ (ジ-p-フェニル-ビス-フェノキシーホスファゼン)

ポリ (ジ-m-トリフルオロメチル-ホスファゼン)

ポリ (ジ-メチル-ホスファゼン)

ポリ (ジクロロ-ホスファゼン)

ポリ (ジエトキシーホスファゼン)

ポリ [ビス (エチルアミノ) ホスファゼン]

ポリ [ビス (2, 2, 2-トリフルオロエトキシ) ホスファゼン]

ポリ [ビス (3-トリフルオロメチルフェノキシ) ホスファゼン]

ポリ [ビス (1H, 1H-ペンタデカフルオロオクチルオキシ) ホスファゼン]

ポリ [ビス (1H, 1H-ペンタデカフルオロプロポキシ) ホスファゼン]

ポリ (ジメトキシーホスファゼン)

ポリ [ビス (フェニルアミノ) ホスファゼン]

ポリ [ビス (ピペリジノ) ホスファゼン]

ポリ（ジエチルプロペニル ホスフェート）
ポリ（ジエチルイソプロペニル ホスフェート）
ポリ〔ビニル ビス（クロロエチル）ホスフェート〕
ポリ（ビニルジエチル ホスフェート）
ポリ（ビニルジエチル ホスフェート）
ポリ（ビニルジフェニル ホスフェート）
ポリ（アルファ-プロモビニル ジエチル ホスホネート）
ポリ（アルファ-カルボエトキシビニル ジエチル ホスホネート）
ポリ（アルファ-カルボメトキシビニル ジエチル ホスホネート）
ポリ（イソプロピル ジメチル ホスホネート）

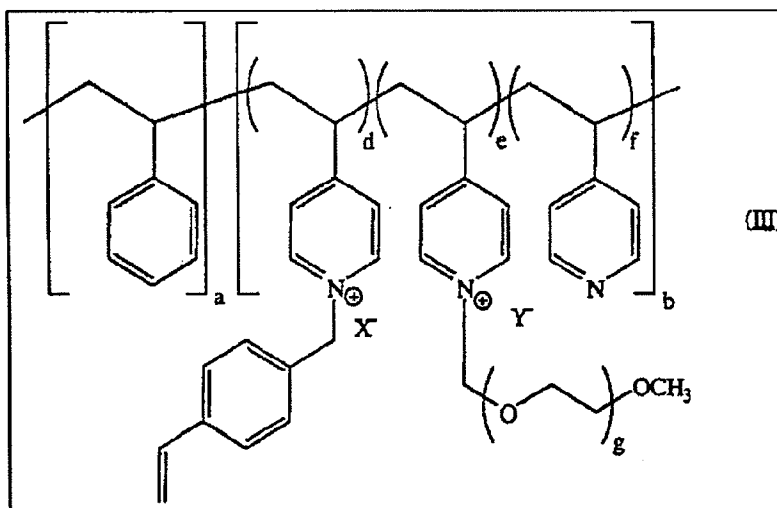
ポリ〔ビニル ビス（2-クロロエチル）ホスホネート〕
ポリ（ビニル ジブチル ホスホネート）
ポリ（ビニル ジエチル ホスホネート）
ポリ（ビニル ジイソブチル ホスホネート）
ポリ（ビニル ジイソプロピル ホスホネート）
ポリ（ビニル ジメチル ホスホネート）
ポリ（ビニル ジフェニル ホスホネート）
ポリ（ビニル ジプロピル ホスホネート）
ポリ〔2-（4-ビニルフェニル）エチル ジエチル ホスホネート〕
ポリ（4-ビニルフェニル ジエチル ホスホネート）
ポリ（ジフェニルビニル ホスフィン オキサイド）

本発明において有用な両親媒性コポリマーの種々の化学および式量の任意の親水性ブロックは、種々のブロックが、本発明の粒子を形成するための組合せにおいて化学的に適合性があり、かつ物理的にミセル形成を誘導する限り、疎水性の架橋シェルドメインと疎水性コアドメインを有する粒子、または疎水性の架橋シェルドメインと親水性コアドメインを有する粒子のいずれかの、種々の化学および式量の任意の疎水性ブロックと組合せて、使用することができる。

本発明において有用な両親媒性コポリマーは、約2,000～約1,000,

学的または農学的に許容される陰イオンである]を有する、ジブロックコポリマーを有する。モノマー反復単位は、ブロック中にランダムに配置することができる。

さらに他の特に好ましい実施態様は、1つのブロックが、ポリ[スチレンーbー((4-ビニル-N-(4'-メチルスチレン)ピリジニウムハロゲン化物)ーコー(4-ビニル-N-メチル)ポリエチレングリコール))ピリジニウムハロゲン化物)ーコー(4-ビニルピリジン)]であり、そして第2のブロックが、ポリスチレンであるジブロックコポリマーを含み、このジブロックコポリマーは、式(III)：

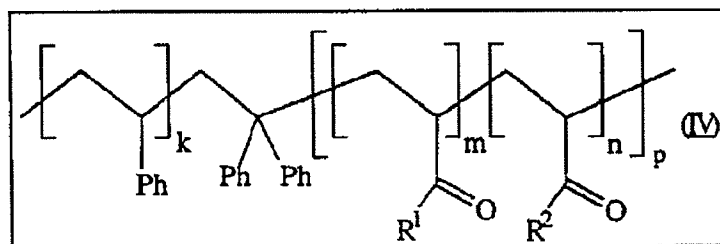


[式中、aは、約10～約5,000の数であり、かつジブロックコポリマーの第1のブロックの反復単位の平均数であり；bは、1であり；d、e、f、およびgは、1～約5,000、好ましくは約5～約2,000、さらに好ましくは約10～約1,000、さらになお好ましくは約20～約100の数であり；そしてX⁻ およびY⁻ は、独立に、薬剤学的に許容される陰イオンである]を有する。親水性ブロック中のモノマー単位は、相互にランダムに混合することができる。式(III)のジブロックコポリマーのさらなる例において、第1のブロック対第2のブロックの比は、約0.5：3～約3：0.5、好ましくは約2：1～約1：2の範囲であってよい。1つの特に好ましい例において、第1のブロック対第

2のブロックの比は、約1：1.2である。第1のブロックの式量は、例えば、約2,000～約10,000、好ましくは約3,000～約7,000、さらに好ましくは約4,000～約6,000であってよい。第2のブロックの式量は、例えば、約2,000～約10,000、好ましくは約3,000～約7,000、さらに好ましくは約4,000～約6,000であってよい。特に好ましい例において、第1のブロックの式量は、約5,000であり、かつ第2のブロックの式量は、約6,000である。

式(III)のジブロックコポリマーの他の特に好ましい例において、第1のブロック対第2のブロックの比は、約1.9：1である。第1のブロックの式量は、例えば、約2,000～約15,000、好ましくは約3,000～約13,000、さらに好ましくは約4,000～約10,000であってよい。第2のブロックの式量は、例えば、約2,000～約15,000、好ましくは約3,000～約13,000、さらに好ましくは約4,000～約10,000であってよい。特に好ましい例において、第1のブロックの式量は、約8,000であり、かつ第2のブロックの式量は、約4,000である。

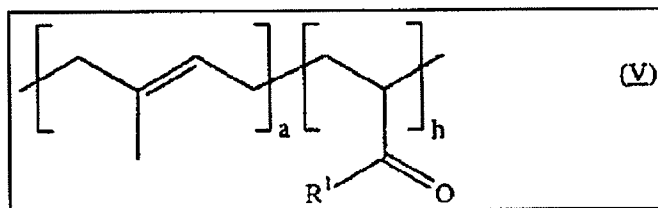
他の特に好ましい実施態様において、両親媒性コポリマーは、式(IV)：



[式中、Phは、フェニルであり、kは、約10～約5,000の数であり；mおよびnは、1～約10,000、好ましくは約5～約4,000、さらに好ましくは約10～約2,000の数であり；pは、約10～約5,000の数であり；mおよびnは、1～約10,000、好ましくは約5～約4,000、好ましくは約10～約2,000の数であり；そしてR¹およびR²は、ヒドロキシ、アルコキシ、ハロゲンおよびアシルオキシよりなる群から独立に選択される置換基である]を有してよい。好ましくは、R¹およびR²は、独立にヒドロキシまた

はメトキシ、さらに好ましくはヒドロキシである。親水性ブロック中のモノマー単位は、相互にランダムに混合することができる。

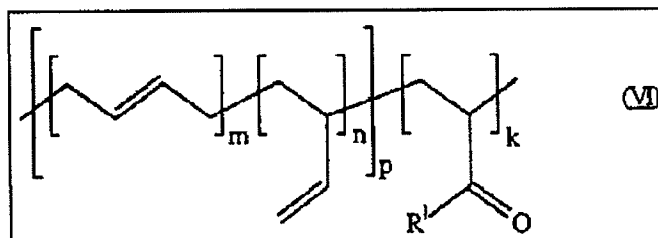
他の特に好ましい実施態様において、両親媒性コポリマーは、式(V)：



[式中、a 及び R¹ は、上記と同義であり；そして h は、1～約10,000、好ましくは約5～約4,000、さらに好ましくは約10～約2,000の数で

ある] を有してよい。

さらに他の特に好ましい実施態様において、両親媒性コポリマーは、式(VI)：



[式中、k、m、n、p、および R¹ は、上記と同義である] を有してよい。

本発明の粒子の調製方法

本発明の粒子は、種々の異なる方法で調製することができる。例えば、本発明の粒子の1つの製造方法は、反応性官能基を含む複数の両親媒性コポリマーを提供し、両親媒性コポリマーを組織化して、コポリマーのミセル集合体を製造し、そしてミセル集合体の両親媒性コポリマーの末梢ブロックをミセル内架橋して、透過性であり得る架橋シェルドメインと内部コアドメインとを有する両親媒性粒子を製造することを特徴とする。

本発明の粒子の別の製造方法は、反応性官能基を含む複数の両親媒性コポリマーを提供し、両親媒性コポリマーを組織化して、末梢ブロックと内部ブロックを含有するこのコポリマーのミセル集合体を製造し、そしてミセル集合体の両親媒

性コポリマーの末梢ブロックと内部ブロックを別々にミセル内架橋して、透過性であり得る架橋シェルドメインと架橋内部コアドメインとを含む両親媒性粒子を製造することを特徴とする。

本発明の粒子のこれらの調製方法における組織化工程は、多くの異なる方法で行うことができる。例えば、両親媒性コポリマーは、両親媒性コポリマーをミセルに配向させるのに有効な溶媒系に適切な濃度でこれらを入れることにより、自己集合させることができる。この工程における両親媒性コポリマーの適切な濃度は、約0.001mg/ml～約10mg/ml、好ましくは約0.01mg/ml～約1mg/ml、さらに好ましくは約0.1mg/ml～約0.5mg/mlであってよい。あるいは例えば、加熱、超音波処理、剪断などによるエネルギーの適用のような活性プロセスは、両親媒性コポリマーをミセル形成に向けるのを助けるために使用することができる。

これらの調製方法における溶媒系は、主として親水性溶媒を含んでよい。例えば親水性溶媒系は、アセトアルデヒド、酢酸、アセトン、アニリン、ベンジルアルコール、ブタノール、クロロエタノール、シクロヘキサノール、ジ（エチレングリコール）、ジグリム、N，N-ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、ジオキサン、エタノール、エチレングリコール、ホルムアミド、ヘキサ（エチレングリコール）、メタノール、酢酸メチル、2-メチルー1-プロパノール、ニトロメタン、オクタノール、ペンタ（エチレングリコール）、ペンタノール、ピコリン、プロパノール、イソプロパノール、ピリジン、テトラヒドロフラン、テトラ（エチレングリコール）、トリ（エチレングリコール）、水など、およびこれらの混合物よりなる群から選択することができる。好ましくは、親水性溶媒系は、主として水を含む。

主として親水性溶媒系を利用する方法は、透過性であり得る架橋シェルドメインが親水性である粒子を調製するのに使用することができる。

あるいは、溶媒系は、主として疎水性溶媒であってよい。例えば疎水性溶媒系は、アルカン、アルケン、芳香族溶媒、脂肪族溶媒、塩素化溶媒、アルデヒド、ケトン、ニトリル、エステル、アルコール、アニリン、硫化物、エーテル、シロ

キサン、シラン、複素環など、およびこれらの組合せであってよい。

例えば、疎水性溶媒は、アセトアルデヒド、アセトン、アセトニトリル、アセチルアセトン、酢酸アミル、*n*-アミルアルコール、*tert*-アミルアルコール、アニリン、ベンゼン、2-ブタノン、酢酸ブチル、ブチルベンゼン、ブチルシクロヘキサン、二硫化炭素、四塩化炭素、クロロベンゼン、クロロブタン、クロロホルム、クロロメタン、クロロプロパン、クロロペンタン、クロロトルエン、クメン、シクロヘプタン、シクロヘキサン、シクロヘキサノール、シクロヘキサノン、シクロヘキセン、シクロオクタン、シクロペンタン、デカヒドロナフタレン、デセン、デカノール、ジクロロベンゼン、ジクロロエタン、ジクロロメタン、ジグリム、*N*, *N*-ジメチルホルムアミド、2, 6-ジメチル-4-ヘプタノン、ジメチルヘキサン、ジメチルペンタン、ジメチルプロパン、ジメチルスルホキシド、ジオキサン、ドデカン、酢酸エチル、エチルベンゼン、エチルエーテル、エ

チルペンタン、フルオロベンゼン、グリム、ヘプタン、ヘプタノール、ヘプタノン、ヘキサメチルジシロキサン、ヘキサン、ヘキサデカン、ヘキサノール、ヘキサノン、酢酸イソアミル、イソプロピルエーテル、メシチレン、メチルブタン、メチルシクロヘキサン、メチルヘプタン、メチルヘキサン、メチルペンタン、4-メチル-2-ペンタノン、メチルプロパン、*N*-メチルピロリジノン、ナフタレン、ニトロベンゼン、ニトロエタン、ノナン、オクタン、オクタノン、ペンタン、ピコリン、酢酸プロピル、テトラクロロエチレン、テトラデカン、テトラヒドロフラン、テトラヒドロナフタレン、テトラメチルヘキサン、トルエン、トリクロロエタン、トリクロロエチレン、トリメチルペンタン、ウンデカン、キシレンなど、およびこれらの組合せであってよい。

主として疎水性溶媒系を利用する方法は、透過性であり得る架橋シェルドメイが疎水性である粒子を調製するのに使用することができる。

本明細書の溶媒に適用される「親水性」および「疎水性」という用語は、相対的であることに注意されたい。すなわち、任意の特定の溶媒、または溶媒の組合せは、考慮される特定の両親媒性コポリマー領域に依存して「親水性」または「

疎水性」でありうる。

粒子が、透過性であり得る最も外部の架橋シェルドメインと、一連の付加的な架橋（透過性）ドメインと、および架橋ドメインのそれぞれに対して内部のドメインとを含む両親媒性コポリマーからなる粒子の製造方法は、反応性官能基を含む複数の両親媒性コポリマーを提供し、両親媒性コポリマーを組織して、このコポリマーのミセル集合体を製造し、そして反応性官能基を介して架橋（透過性）ドメインを含むミセル集合体の両親媒性コポリマーのブロックを別々にミセル内架橋して粒子を製造することを特徴とする。

本発明の粒子の架橋シェルドメインそれ自体および内部コアドメインそれ自体は、正味の中性、正、または負の電荷をそれぞれ独立に有してよい。

本発明の粒子の調製方法は、両親媒性コポリマーを利用し、架橋シェルドメインまたは内部コアドメインのいずれかの中のそのブロックは、独立にまたは一緒に、均一または不均一であってよい。

本明細書に開示される粒子の形成方法の顕著な利点は、これらの方法が、他の

型の新型ポリマーよりも、さらに正確な組成的および構造的制御を可能にしていることである。

架橋

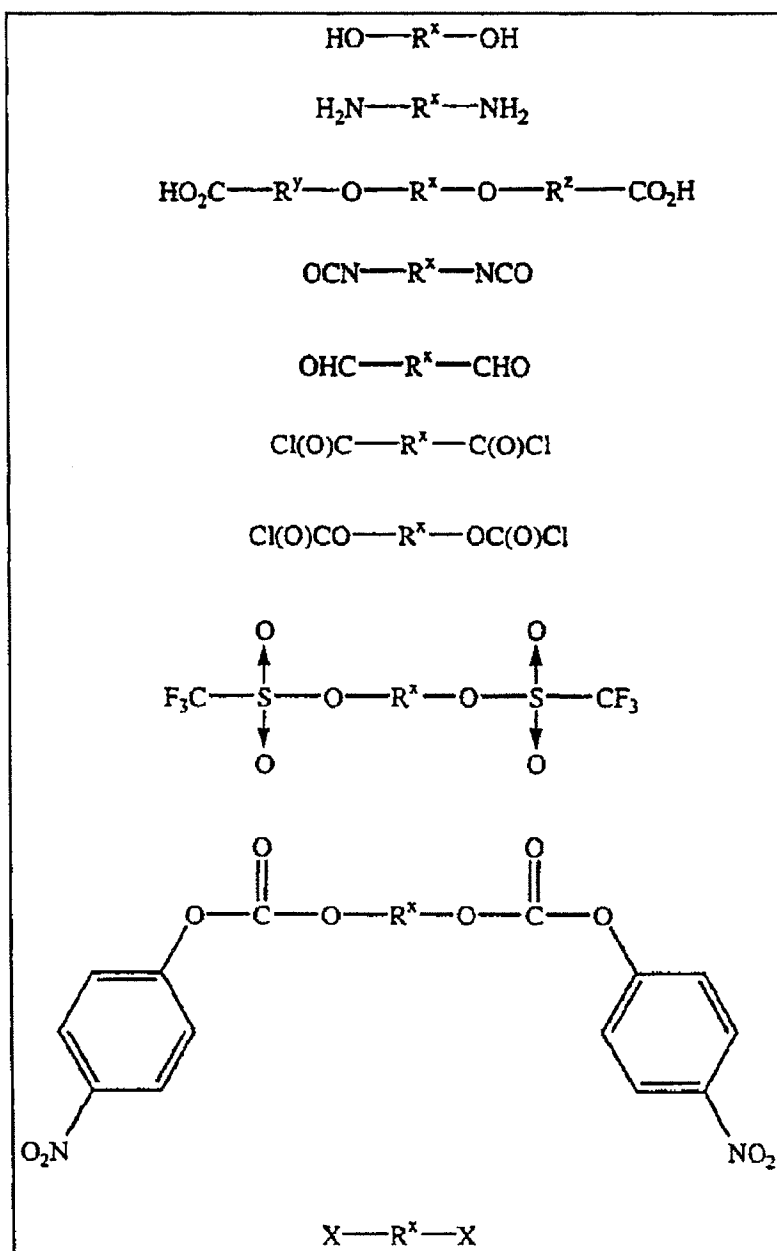
本発明の粒子の調製において、シェルドメイン、内部コアドメイン、またはその両方の架橋は、滴定架橋試薬を使用して達成することができる。好ましくは、滴定架橋試薬は、二官能性、三官能性、または多官能性架橋試薬である。表5に列挙される任意の滴定架橋試薬を本発明の調製方法に使用することができる。

本発明の粒子の、親水性もしくは疎水性シェルドメイン、または親水性もしくは疎水性内部コアドメインの架橋は、縮合反応、付加反応、または連鎖重合反応を含むが、これらに限定されない種々の手段により達成することができる。有用な連鎖重合反応は、陽イオン連鎖重合、陰イオン連鎖重合、ラジカル連鎖重合、および開環連鎖重合を含む。架橋は、光化学的、自発性、連鎖重合開始剤の添加による、および滴定架橋試薬の添加による方法を含む多くの方法で達成することができる。

滴定架橋試薬は、両親媒性コポリマーの官能基との反応に有用な種々の官能基を有してよい。このような有用な官能基は、求核基、求電子基、およびペリ環状反応に関与する基を含む。

表5において、 R^x 、 R^y 、および R^z は、独立に、アルカンジイル、エーテル、ポリエーテル、ポリオキシエチレン、アミン、ポリアルキレンイミン、ポリエチレンイミン、アレーンジイル、エステル、ポリエステル、アミド、ポリアミド、カーボネート、ポリカーボネート、サッカリド、またはポリサッカリドであってよく、そしてXは、ハロゲンである。

表5. 本発明に有用な滴定架橋試薬



他の滴定架橋試薬は、例えば、ポリオール、ポリアミン、ポリエチレングリコールマルチアームスター (multiarm stars)、ポリカルボン酸、ポリカルボン酸ハロゲン化物、ポリイソシアネート、ポリマー性芳香族イソシアネート、ポリアルキルハロゲン化物、ポリスルホネート、ポリサルフェート、ポリホスホネート、ポリホスフェート、アルキルジアミン、アルカンジオール、エタノールアミン、ポリ(オキシエチレン)、アミノ置換ポリ(オキシエチレン)、ジアミノ置換ポリ(オキシエチレン)、ポリ(エチレンジイミン)、ポリアミノ置換ポリ(オキ

シエチレン)、アミノ置換アルコール、置換デンドリマー (dendrimers)、および置換超分岐ポリマーのような多官能性化合物を含んでよい。

ラジカル連鎖重合開始剤として有用な化合物の例は表6に列挙する。当業者であれば当然、本開示を一読後、当該分野で既知の多くの他のラジカル連鎖開始剤も本発明に使用できることを認識するであろう。

表6. ラジカル連鎖重合開始剤

過酸化エチル

過酸化2, 4-ペンタンジオン

過酸化プロピル

過酸化イソプロピル

過酸化アリルtert-ブチル

過酸化ジメチルアミノメチルtert-ブチル

過酸化tert-ブチル

過酸化sec-ブチル

過酸化ブチル

過酸化1-ヒドロキシブチル-n-ブチル

過酸化1-ヒドロキシイソブチル-イソブチル

過酸化1-ヒドロキシイソブチル-1-d-イソブチル-1, 1-d₂

過酸化ジメチルアミノメチルtert-アミル

過酸化ジエチルアミノメチルtert-ブチル

過酸化tert-アミル

過酸化アポカンファン-1-ホルミル

過酸化2, 2-ビス (tert-ブチル-ペルオキシブタン)

1-ヒドロキシ-1-ヒドロペルオキシジシクロヘキシル

過酸化ジイソプロピルアミノメチルtert-アミル

過酸化1-フェニルエチルtert-ブチル

過酸化tert-ブチル- α -クミル

1, 1-ジ- (tert-ブチル-ペルオキシ) シクロヘキサンエチル-3,

3-ジ- (tert-ブチル-ペルオキシ) ブチレート

過酸化1- [4- (ジメチルアミノ) フェニル] エチルtert-ブチル

過酸化2- [4- (ジメチルアミノ) フェニル] プロピルtert-ブチル

1, 1-ジ- (tert-アミルペルオキシ) シクロヘキサン

2, 5-ジメチル-2, 5-ジ (tert-ブチルペルオキシ) -ヘキサン

2, 5-ジメチル-2, 5-ジ (tert-ブチルペルオキシ) -ヘキシ-

n-ブチル-4, 4-ビス (tert-ブチルペルオキシ) -バレレート

1, 1-ビス- (tert-ブチルペルオキシ) -3, 3, 5-トリメチルシ

クロヘキサン

過酸化クミル

過酸化ビスクロ [2, 2, 2] オクタン-1-ホルミル

α , α' -ビス (tert-ブチルペルオキシ) ジイソプロピルベンゼン

2, 5-ジメチル-2, 5-ジ- (2-エチル-ヘキサノイルペルオキシ) ヘ
キサン

過酸化アセチル

過酸化プロピオニル

過酸化2-ヨードプロピオニル

過酸化ペルフルオロプロピオニル

過酸化2, 2, 3, 3-テトラフルオロプロピオニル

過酸化tert-ブチル過マレイン酸ブチリル

過酸化イソブチリル

過酸化シクロプロパンホルミル

二過酸化ジアセチルスクシノイル

過酸化スクシノイル

過酸化アセチルベンゾイル

過酸化5-ブロモ-2-テノイル

過酸化4-ブロモ-2-テノイル

過酸化5-クロロ-2-テノイル

過酸化 α -クロロプロピオニルm-クロロベンゾイル

過酸化シクロブタンホルミル

過酸化シクロプロパンアセチル

二過酸化ジアセチルアジポイル

過酸化ジフロイル

過酸化2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5-オクタフルオロペンタノイル

過酸化ペルフルオロ-2-(2-エトキシスルフィン酸)プロピオニル

過酸化ピバロイル

過酸化2-テノイル

過酸化3-テノイル

過酸化ベンゾイルイソブチリル

過酸化m-クロロベンゾイルイソブチリル

過酸化p-クロロベンゾイルイソブチリル

過酸化p-フルオロベンゾイルイソブチリル

過酸化5-メチル-ビス-2-テノイル

過酸化p-ニトロベンゾイルイソブチリル

過酸化 β -アリルオキシプロピオニル

過酸化m-クロロベンゾイル

過酸化2-メチルブタノイル

過酸化シクロブタンアセチル

過酸化シクロペンタンホルミル

過酸化ヘキサノイル

過酸化5-ヘキセノイル

過酸化4-メトキシベンゾイルイソブチリル

過酸化4-メチルベンゾイルイソブチリル

過酸化4-メチル-2-テノイル

過酸化5-メチル-2-テノイル

過酸化ペルフルオロ-2-フルナンアセチル

過酸化ペルフルオロ-2-プロポキシプロピオニル
過酸化ペルフルオロ-2-n-プロポキシプロピオニル
過酸化ペルフルオロ-2-i-プロポキシプロピオニル
過酸化2-アジドベンゾイル
過酸化ベンゾイル
過酸化3-ブロモベンゾイル
過酸化4-ブロモベンゾイル
過酸化4-tert-ブチルベンゾイル
過酸化2-クロロベンゾイル
過酸化3-クロロベンゾイル
過酸化4-クロロベンゾイル
過酸化シクロヘキサンホルミル
過酸化シクロペンタンアセチル
二過酸化ジアセチルセバコイル
過酸化2,4-ジクロロベンゾイル
過酸化2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7-ドデカフルオロヘ
プタノイル
過酸化ヘプタノイル
過酸化6-ヘプテノイル
過酸化2-ヨードベンゾイル
過酸化2-ヨードベンゾイル4-ニトロベンゾイル
過酸化3-メチルベンゾイル
過酸化4-メチルベンゾイル
過酸化2-ニトロベンゾイル

過酸化3-ニトロベンゾイル
過酸化4-ニトロベンゾイル
過酸化3,5-ジニトロベンゾイル
過酸化ペルフルオロヘプタノイル

過酸化ベンゾイルフェニルアセチル

過酸化4-tert-ブチルベンゾイルイソブチリル

過酸化3-シアノベンゾイルベンゾイル

過酸化3-メトキシベンゾイルベンゾイル

過酸化4-メトキシベンゾイルベンゾイル

過酸化4-メトキシベンゾイル3-ブロモベンゾイル

過酸化4-メトキシベンゾイル3,5-ジニトロベンゾイル

過酸化4-メトキシベンゾイル4-ニトロベンゾイル

過酸化3,5-ジブロモ-4-メトキシベンゾイル

過酸化カプリリル

過酸化p-(クロロメチル)ベンゾイル

過酸化3-シアノベンゾイル

過酸化4-シアノベンゾイル

過酸化シクロヘプタンホルミル

過酸化シクロヘキサンホルミル

過酸化2-エチル-4-メチル-2-ペンテノイル

過酸化2-エチルヘキサノイル

過酸化2-エチル-2-ヘキセノイル

過酸化2-ヨードフェニルアセチル

過酸化2-メトキシベンゾイル

過酸化3-メトキシベンゾイル

過酸化4-メトキシベンゾイル

過酸化2-メチルベンゾイル

過酸化3-メチルベンゾイル

過酸化4-メチルベンゾイル

過酸化エンドーノルボルナン-2-カルボニル

過酸化エキソーノルボルナン-2-カルボニル

過酸化エンドーノルボルネン-5-カルボニル

過酸化エキソーノルボルネン-5-カルボニル

過酸化フェニルアセチル

過酸化トリプトイル (triptoyl)

過酸化アポカンホイル

過酸化cis-5-tert-ブチルシクロヘキシルホルミルm-クロロベン
ゾイル

過酸化trans-4-tert-ブチルシクロヘキシルホルミルm-クロロ
ベンゾイル

過酸化5-tert-ブチルテノイル

過酸化シンナモイル

二過酸化ジベンゾイルスクシノイル

過酸化ノナノイル

過酸化イソノナノイル

過酸化2-ノネノイル

過酸化3-ノネノイル

過酸化2-フェニルプロピオニル

二過酸化ジベンゾイルイタコニル

二過酸化ジベンゾイル α -メチルスクシノイル

過酸化デカノイル

二過酸化ジオクタノイル α -ブロモスクシノイル

二過酸化ジオクタノイル α -クロロスクシノイル

過酸化4-エチル-2-オクテノイル

過酸化ジオクタノイルイタコノイル

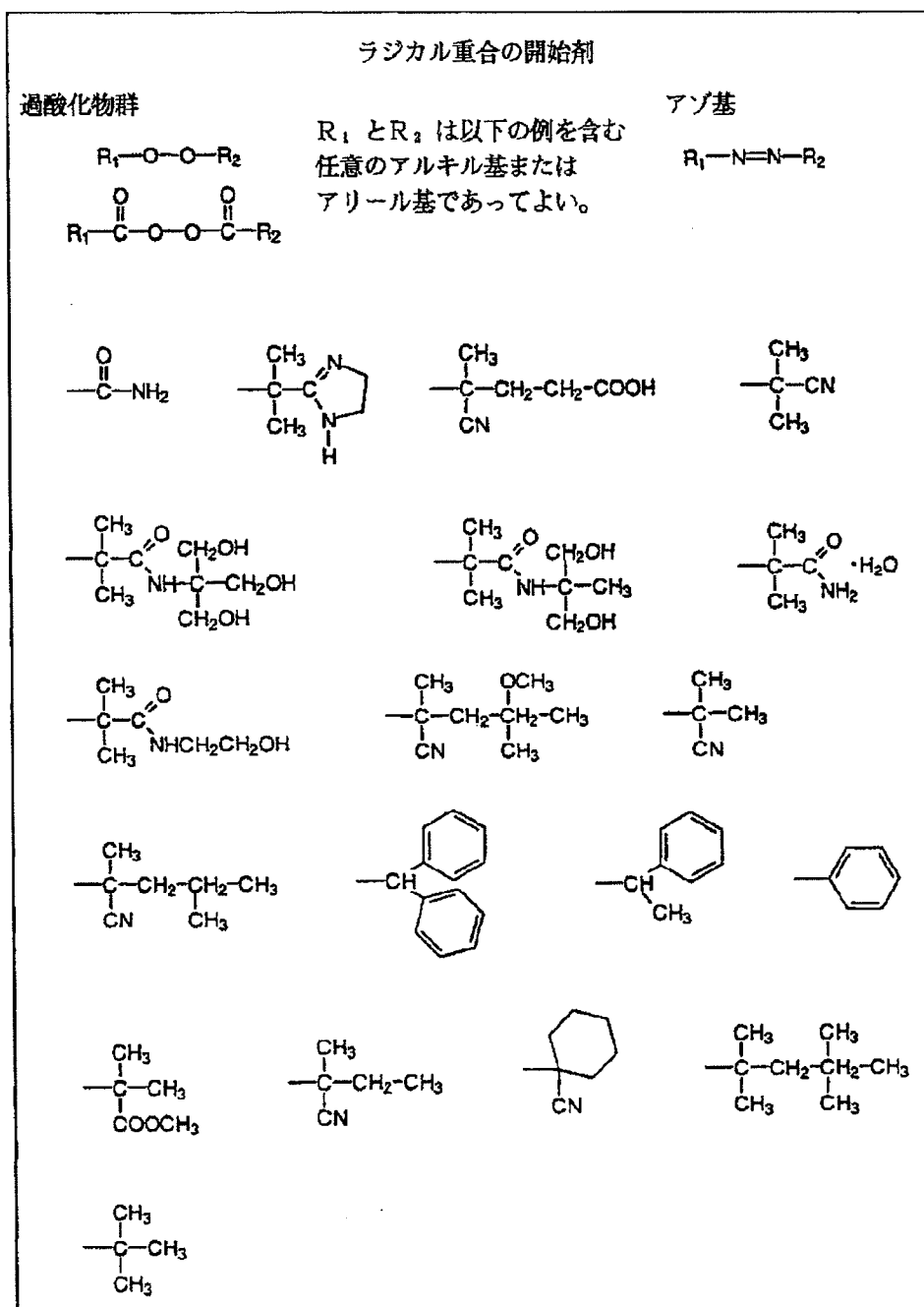
二過酸化ジオクタノイル α -メチルスクシノイル

過酸化ベンゾイル2-[trans-2-(3-ニトロフェニル)ビニル]ベ
ンゾイル

過酸化ベンゾイル2-[trans-2-(4-ニトロフェニル)ビニル]ベ
ンゾイル

- 過酸化ベンゾイル2- [trans-2- (4-ニトロフェニル) ビニル] -
4-ニトロベンゾイル
- 過酸化ベンゾイル2- [trans-2- (フェニル) ビニル] ベンゾイル
- 過酸化4-ベンジリデンブチリル
- 過酸化4-tert-ブチルベンゾイル
- 過酸化cis-4-tert-ブチルシクロヘキサンホルミル
- 過酸化trans-4-tert-ブチルシクロヘキサンホルミル
- 過酸化trans-4- (4-クロロベンジリデン) -ブチリル
- 過酸化trans-4- (4-フルオロベンジリデン) -ブチリル
- 過酸化1-ナフトイル
- 過酸化4-ニトロベンゾイル-2- [trans-2- (4-ニトロフェニル
) ビニル] ベンゾイル
- 過酸化2-フェニルイソバレリル
- 過酸化5-フェニルペンター2, 4-ジエノイル
- 過酸化5-フェニルペンタノイル
- 二過酸化ジベンゾイル2-ブロモセバコイル
- 二過酸化ジオクタノイル2-ブロモセバコイル
- 過酸化ラウロイル
- 過酸化trans-4- (4-メトキシベンジリデン) -ブチリル
- 過酸化trans-4- (4-メチルベンジリデン) ブチリル
- 過酸化2-フェノキシベンゾイル
- 過酸化ミリストイル
- 過酸化メチルフタロイル
- 脂肪族ポリマー過酸化ジアシル
- 2, 2'-アゾビス (4-メトキシ-2, 4-ジメチルバレロニトリル)
- 2, 2'-アゾビス (2, 4-ジメチル-バレロニトリル)
- (1-フェニルエチル) アゾジフェニルメタン
- 2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル

- 2, 2' -アゾビス-イソ酪酸ジメチル
- 2, 2' -アゾビス (2-メチル-ブチロニトリル)
- 1, 1' -アゾビス (1-シクロヘキサンカルボニトリル)
- 2- (カルバモイルアゾ) -イソブチロニトリル
- 2, 2' -アゾビス (2, 4, 4-トリメチルペンタン)
- 2-フェニルアゾ-2, 4-ジメチル-4-メトキシバレロニトリル
- 2, 2' -アゾビス (2-メチルプロパン)
- 2, 2' -アゾビス (N, N' -ジメチレンイソブチルアミジン) 二塩酸塩
- 2, 2' -アゾビス (2-アミジノプロパン) 二塩酸塩
- 2, 2' -アゾビス (N, N' -ジメチレンイソブチルアミジン)
- 4, 4' -アゾビス (4-シアノペントン酸)
- 2, 2' -アゾビス (2-メチル-N- (1, 1-ビス (ヒドロキシメチル) エチル) プロピオンアミド
- 2, 2' -アゾビス (2-メチル-N- (2-ヒドロキシエチル) プロピオンアミド
- 2, 2' -アゾビス (イソブチルアミド) 二水和物



陰イオン連鎖重合開始剤として有用な化合物の例は表7に列挙する。当業者であれば当然、本開示を一読後、当該分野で既知の多くの他の陰イオン連鎖開始剤も本発明に使用できることを認識するであろう。

表7. 陰イオン連鎖重合開始剤として有用な化合物

ブチルリチウムとsec-ブチルリチウムとを含む、アルキルリチウム化合物

クミルカリウム

ジフェニルメタンリチウム

トリフェニルメタンリチウム

アルキルジフェニルメタンリチウム化合物

α -メチルスチレンナトリウム

ナフタレンナトリウム

ナフタレンカリウム

陽イオン連鎖重合開始剤として有用な化合物の例は表8に列挙する。当業者であれば当然、本開示を一読後、当該分野で既知の多くの他の陽イオン連鎖開始剤も本発明に使用できることを認識するであろう。

表8. 陽イオン連鎖重合開始剤として有用な化合物

ルイス酸 ($AlCl_3$ 、 BCl_3 、 BF_3 、三フッ化ホウ素エーテル化合物、 PF_5 、 SbF_5 を含む) + 痕跡量の水

$AlCl_3$ + アルキルハロゲン化物

ヨウ化水素およびヨウ素開始剤システム

過塩素酸

硫酸

リン酸

フルオロスルホン酸

クロロスルホン酸

メタンスルホン酸

トリフルオロメタンスルホン酸

過塩素酸アセチル

酸化条件下のペリレン + 電解質

あるいは、透過性であり得るシェルドメイン、内部コアドメイン、または両方の架橋は、自発的にまたは光化学的に行われる。両親媒性コポリマー上のペンダント基の部分的加水分解およびこれに続く分子内および分子間反応を行わせることにより自発的架橋を達成することができる。例えば、ペンダントイソシアネー

ト基を含有する両親媒性コポリマー上で、いくつかのペンダントイソシアネート基は、ペンダントアミン基に加水分解することができ、これを次に他のペンダントイソシアネート基と反応させて架橋尿素残基を形成することができる。

さらに、連鎖重合反応、ペリ反応、または縮合反応により自発的または光化学架橋を起こすことは、本発明の範囲に含まれる。連鎖重合架橋反応はまた、連鎖重合開始剤により開始することができる。本発明の方法において有用な連鎖重合開始剤は、例えば、ラジカル連鎖重合開始剤、陰イオン連鎖重合開始剤、陽イオン連鎖重合開始剤、またはその混合物であってよい。本発明の方法において使用することができるラジカル連鎖開始剤の例は、表6に列挙される。極性溶媒を使用するときは、4, 4'-アゾビス-シアノ吉草酸のような極性ラジカル連鎖開始剤を使用することが好ましい。非極性溶媒を使用するときは、過酸化ベンゾイルまたはアゾビス-イソブチロニトリル、好ましくは過酸化ベンゾイルのような非極性ラジカル連鎖開始剤を使用するのが好ましい。

本発明の方法において使用することができる陰イオン連鎖重合開始剤の例は、表7に列挙され、好ましくは、*n*-ブチルリチウムまたは*sec*-ブチルリチウム、さらに好ましくは*n*-ブチルリチウムである。

本発明の方法において使用することができる陽イオン連鎖重合開始剤の例は、表8に列挙され、好ましくは、ルイス酸+痕跡量の水、さらに好ましくは三塩化アルミニウム+痕跡量の水である。

本発明の粒子の架橋シェルドメインの架橋の程度は、約0.1%~100%、好ましくは約1%~約80%、さらに好ましくは約10%~約50%の範囲であ

ってよい。本発明の粒子の内部コアドメインの架橋の程度は、約0.1%~100%、好ましくは約1%~約80%、さらに好ましくは約10%~約50%の範囲であってよい。

粒子の形状、サイズ、および構造

本発明の粒子は、球状、円筒状、円盤状、針状、円錐状、小胞状、小滴状、棒状、楕円体状、および本明細書に記載される条件下でミセルをとることができる他の任意の形状、または両親媒性コポリマーの凝集によりとることができる他の

任意の形状を含む、種々の形状をとることができる。

粒子のサイズは、1ミクロンより大きくてもよいが、1ミクロン未満のサイズが好ましい。粒子が球状をとるとき、約2nm～約1000nm、好ましくは約5nm～約200nm、さらに好ましくは約10nm～約100nmの平均粒径を有してよい。粒子が円筒状または円盤状の形状をとるとき、約0.5～約5,000、好ましくは約1～約500、さらに好ましくは約2～約50、さらになお好ましくは約2～約25の縦横比を有してよい。

本発明の粒子の架橋シェルドメインの厚さは、約0.2nm～約50nm、好ましくは約1nm～約20nm、さらに好ましくは約3nm～約10nmの範囲であってよい。

本発明の粒子が、球状を有するとき、内部コアドメインは、約1nm～約175nm、好ましくは約5nm～約100nm、さらに好ましくは約15nm～約50nmの範囲の直径を有してよい。

本発明の粒子が、円筒状または円盤状を有するとき、内部コアドメインは、約0.5～約5,000、好ましくは約1～約500、さらに好ましくは約2～約50、さらになお好ましくは約2～約25の範囲の縦横比を有してよい。

本発明の粒子を構成する両親媒性コポリマーの凝集数は、約1～約500、好ましくは約10～約300、さらに好ましくは約20～約200の範囲であってよい。

本発明の粒子は、約10,000～約5,000,000、好ましくは約50,000～約2,000,000、さらに好ましくは約100,000～約1,000,000の範囲の平均分子量を有してよい。

本発明の粒子の架橋シェルドメインそれ自体および内部コアドメインそれ自体は、それぞれ独立に、正味の中性、正、または負の電荷を有してよい。正味の正または負の電荷は、1つまたはそれ以上の対イオンにより釣り合いをとることができる。

本発明の粒子の架橋シェルドメインおよび内部コアドメインは、それぞれ独立に、約-70℃～架橋ポリマーの分解温度の範囲のガラス転移温度を有してよい。

。

薬剤組成物

本発明は、透過性であり得る架橋シェルドメインと、内部コアドメイン、または薬剤学的に許容されるその塩、および薬剤学的に許容される担体、賦形剤、または希釈剤を有する、両親媒性コポリマーを含む粒子を含む、薬剤組成物を提供する。

薬剤組成物は、さらに薬剤学的に活性な物質を含んでもよい。薬剤学的に活性な物質は、粒子内に含まれてもよい。例えば、薬剤学的に活性な物質は、架橋シェルドメイン（透過性であり得る）に溶解される粒子中に、または架橋シェルドメインの成分に共有結合されて、または架橋シェルドメイン内の微細な分散剤の形態で、または架橋シェルドメインの表面上に存在してよい。

あるいは、薬剤学的に活性な物質は、内部コアドメインに溶解される粒子中に、または内部コアドメインの成分に共有結合して、内部コアドメイン内の微細な分散剤の形態で、または内部コアドメインの表面上に、または架橋シェルドメインと内部コアドメインの間の界面に存在してよい。

薬剤学的に活性な物質はまた、架橋シェルドメインと内部コアドメインの両方に存在してもよく、またはそれぞれのドメインの成分に共有結合して、またはそれぞれのドメイン内の微細な分散剤の形態で、または架橋シェルドメインの表面上に存在してもよい。

薬剤学的に活性な物質は、本発明の粒子に種々の異なる方法で導入することができる。例えば、本発明の粒子の形成過程において、薬剤学的に活性な物質は、本発明の粒子への前駆体であるミセルを形成するために使用される溶媒系中に存在してもよい。粒子形成の際、薬剤学的に活性な物質はその中に捕捉される。あるいは、あらかじめ形成された粒子を、活性物質を含有する溶媒に懸濁し、そして薬剤学的に活性な物質を溶液から取り出すことができる。さらに、薬剤学的に

活性な物質は、あらかじめ形成された粒子の表面上に溶液または熔融物の形態で噴霧することができる。別の例において、あらかじめ形成された粒子は、薬剤学的に活性な物質を含有する蒸気で処理することができる。薬剤学的に活性な物質

はまた、あらかじめ形成された粒子中に真空浸潤させることができる。

薬剤学的に活性な物質は、本発明の粒子を含む両親媒性コポリマーに、化学的または物理的に会合または付加させることができる。会合または付加は、粒子の調製前または粒子の調製後のいずれかに実施することができる。

上述のように本発明の粒子中に存在するとき、薬剤学的に活性な物質はそこから放出することができる。このような放出は、持続化することができる（すなわち、即座でなく、むしろ長期にわたって）ため、薬剤学的に（または他の）活性な物質を含有する本発明の粒子は除放性送達担体として有用であることが十分に期待される。

薬剤学的に活性な物質

本発明において使用することができる薬剤学的に活性な物質は、末梢神経、アドレナリン作用性受容体、コリン作用性受容体、神経系、骨格筋、心臓血管系、平滑筋、血液循環系、シナプス部位、神経効果器接合部、内分泌系、ホルモン系、免疫系、生殖系、骨格系、オートコイド系のオーテートリー (autatory)、消化および排泄系、オートコイドおよびヒスタミン系の阻害を含む、限定のない無機および有機化合物を含む。これらのレシピエントに作用する目的で送達することができる活性薬剤は、抗癌薬、鎮痛薬、抗炎症薬、カルシウム拮抗薬、麻酔薬、抗菌薬、抗マラリア薬、駆虫薬、抗高血圧薬、抗ヒスタミン薬、解熱薬、アルファアドレナリン作用薬、アルファ遮断薬、抗腫瘍化合物、殺生物剤、殺菌剤、気管支拡張薬、ベーターアドレナリン遮断薬、避妊薬、心臓血管薬、カルシウムチャンネル阻害薬、抑制薬、診断薬、利尿薬、電解質、催眠薬、ホルモン、高血糖薬、筋収縮薬、筋弛緩薬、眼科用薬、精神賦活薬、副交感神経作用薬、鎮静薬、交感神経作用薬、トランキライザー、尿路用薬、膣用薬、ビタミン、非ステロイド性抗炎症薬、アンギオテンシン変換酵素、ポリペプチド薬などを含む。

水に非常に可溶性であり、かつ本発明の粒子と共に使用することができる薬剤学的に活性な物質の具体例は、プロクロルペラジンエディシレート (prochlor

perazine edisylate)、硫酸第一鉄、アミノカプロン酸、塩化カリウム、塩酸メカミラミン、塩酸プロカインアミド、硫酸アンフェタミン、塩酸ベンズフェタミ

ン、硫酸イソプロテレノール、塩酸メタンフェタミン、塩酸フェンメトラジン、塩化ベタネコール、塩化メタコリン、塩酸ピロカルピン、硫酸アトロピン、臭化スコポラミン、ヨウ化イソプロパミド、塩化トリジヘキセチル、塩酸フェンホルミン、塩酸メチルフェニデート、塩酸シメチジン、テオフィリンコリネート (theophylline choline)、塩酸セファレキシンなどを含む。

水にあまり溶解せず、かつ本発明の粒子と共に使用することができる薬剤学的に活性な物質の具体例は、ジフェニドール、塩酸メクリジン、マレイン酸プロクロルペラジン、フェノキシベンズアミン、マレイン酸チエチルペラジン、アニシンジオン、ジフェナジオン、テトラ硝酸エリスリチル、ジゴキシン、イソフルロフェート、アセタゾラミド、メタゾラミド、ベンドロフルメチアジド、クロルプロパミド、トラザミド、酢酸クロルマジノン、フェナグリコドール、アロプリノール、アスピリンアルミニウム、メソトレキサート、アセチルスルフィソキサゾール、エリスロマイシン、プロゲステロン、ステロジェニック (sterogenic)、プロゲステロン薬、コルチコステロイド、ヒドロコルチゾン、酢酸ヒドロコルチコステロン、酢酸コルチゾン、トリアムシノロン、メチルテストステロン、17ベーターエストラジオール、エチニルエストラジオール、エチニルエストラジオール3-メチルエーテル、プレドニゾロン、酢酸17ベーターヒドロキシプロゲステロン、19-ノルプロゲステロン、ノルゲストレル、ノルエチンドロン、ノエチステロン、ノルエチエデロン (norethiederone)、プロゲステロン、ノルゲステロン、ノルエチノドレルなどを含む。

本発明の粒子と共に使用することができる他の薬剤学的に活性な物質の例は、アスピリン、ホウ素含有抗腫瘍化合物、インドメタシン、ナプロキセン、フェノプロフェン、スリンダク、インドプロフェン、ニトログリセリン、二硝酸イソソルビド、プロプラノロール、チモロール、アテノロール、アルブレノロール、シメチジン、クロニジン、イミプラミン、レボドパ、クロルプロマジン、メチルドパ、ジヒドロキシフェニルアラニン、塩酸アルファ-メチルドパのピバロイルオキシエチルエステル、テオフィリン、グルコン酸カルシウム、ケトプロフェン、

イブプロフェン、セファレキシン、エリスロマイシン、ハロペリドール、ゾメピ

ラック、乳酸第一鉄、ビンカミン、ジアゼパム、フェノキシベンザミン、ジルチアゼム、ミルリノン(milrinone)、カプトプリル、マドール(madol)、クアンベンズ(quanbenz)、ヒドロクロロチアジド、ラニチジン、フルルビプロフェン、フェンブフェン、フルプロフェン(fluprofen)、トルメチン、アロロフェナック(allofenac)、メフェナム酸、フルフェナム酸、ジフニナル(difuninal)、ニモジピン(nimodipine)、ニトレンジピン(nitrendipine)、ニソルジピン(nisoldipine)、ニカルジピン、フェロジピン(felodipine)、リドフラジン、チアパミル(tiapamil)、ガロパミル(gallopamil)、アムロジピン(amlodipine)、ミオフラジン(mioflazine)、リシノールプリル(lisinolpril)、エナラプリル、カプトプリル、ラミプリル(ramipril)、アンドラプリアト(amlapriat)、ファモチジン、ニザチジン(nizatidine)、スクラルファート、エチニジン(etinidine)、テルタトロール(tertatolol)、ミノキシジル、クロルジアゼポキシド、塩酸クロルジアゼポキシド、ジアゼパム、塩酸アミトリプチリン、塩酸イミプラミン、イミプラミンパモエート、エニタバス(enitabas)、ベラパミル、ロサルタン(losartan)などを含む。本発明の粒子と共に使用することができる当該分野で既知の他の有益な薬剤学的に活性な物質は、「製剤科学(Pharmaceutical Sciences)、第14版」、レミントン(Remington)編、(1979)、マック出版社(Mack Publishing Co.) (イーストン、ペンシルバニア州) 刊行；「薬剤、看護婦、患者、現行薬剤ハンドブックを含めて(The Drug, The Nurse, The Patient, Including Current Drug Handbook)」、ファルコナー(Falconer)ら著、(1974~1976)、サンダース社(Saunders Company) (フィラデルフィア、ペンシルバニア州) 刊行；「医療化学(Medicinal Chemistry)、第3版」、第1および第2巻、バージャー(Burger)著、ワイリー・インターサイエンス(Wiley-Interscience) (ニューヨーク) 刊行；「グッドマンとギルマンの治療の薬理学的基礎(Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics)、第9版」、ハードマン(Hardman)ら編、(1996)、マグローヒル(McGraw-Hill) (ニューヨーク、ニューヨーク州) 刊行；および「医師の机上参考書(Physicians' Desk Reference)、第51版」、(19

97)、メディカル・エコノミクス社(Medical Economics Co.)(モントヴェール(Montvale)、ニュージャージー州)刊行に開示されている。

他の組成物

本発明はまた、透過性であり得る架橋シェルドメインと、内部コアドメインとを有する両親媒性コポリマーを含む粒子を含む、組成物を提供する。

さらなる面において本発明は、透過性であり得る架橋シェルドメインと、内部コアドメインまたはその農学的に許容される塩と、農学的に許容される担体、賦形剤、または希釈剤とを有する、両親媒性コポリマーを含む粒子を含む、農学的組成物を提供する。農学的組成物はまた、後述する農薬活性のある物質を含む。農薬活性のある物質は、粒子内に含有し得る。

さらなる面において本発明は、透過性であり得る架橋シェルドメインと、内部コアドメインまたはその料理として許容される塩と、料理として許容される担体、賦形剤、または希釈剤とを有する、両親媒性コポリマーを含む粒子を含む、農学的組成物を提供する。このような脂肪代替物組成物は、食品材料にこのような脂肪代替物組成物を含めることにより、食品組成物または添加物中の脂肪の存在を模倣する方法において使用することができる。

さらなる面において本発明は、クロマトグラフィーまたは電気泳動での使用に適した組成物であって、透過性であり得る架橋シェルドメインと、内部コアドメインまたはそのクロマトグラフィー的または電気泳動的に許容される塩と、クロマトグラフィーまたは電気泳動的に許容される担体、連続相、移動相、または希釈剤とを有する、両親媒性コポリマーを含む粒子を含む、上記組成物を提供する。このようなクロマトグラフィーまたは電気泳動組成物は、混合物の成分の分離方法に使用することができる。これらの方法は、分離すべき成分の混合物を、本発明の粒子を含有するカラム中にまたは本発明の粒子で被覆した基板上に導入し、カラム中または粒子被覆基板上に適切な溶媒を通して混合物の成分を分離し、そして混合物の分離された成分を回収または検出する、ことを特徴とする。電気泳動的分離の場合は、当業者に公知の条件を使用して、カラムまたは粒子被覆基板上に電位を加える。

さらなる面において本発明は、クロマトグラフィーでの使用に適した組成物で

あって、透過性であり得る架橋シェルドメインと、内部コアドメインまたはそのクロマトグラフィー的に許容される塩と、クロマトグラフィー的に許容される担体、連続相、移動相、または希釈剤とを有する、両親媒性コポリマーを含む粒子を含む、上記組成物を提供する。

さらなる面において本発明は、食品での使用に適した組成物であって、透過性であり得る架橋シェルドメインと、内部コアドメインまたはその食品として許容される塩と、食品としての使用に適した担体、賦形剤、または希釈剤とを有する、両親媒性コポリマーを含む粒子を含む、上記組成物を提供する。

さらなる面において本発明は、化粧品での使用に適した組成物であって、透過性であり得る架橋シェルドメインと、内部コアドメインまたはその化粧品として許容される塩と、化粧品としての使用に適した担体、賦形剤、または希釈剤とを有する、両親媒性コポリマーを含む粒子を含む、上記組成物を提供する。

使用方法

薬剤学的方法

前記したように、薬剤として活性のある物質を含む本発明の粒子は、種々の症状を治療するために、そのような物質の除放性送達に使用することができる。

1つの面において本発明は、粒子を含む組成物を哺乳動物に投与することを特徴とする、本発明の粒子の送達方法を提供する。そのような方法は例えば、アルツハイマー病の防止または治療において、タンパク質またはタンパク質断片を捕捉するために使用することができる。

別の面において本発明は、架橋シェルドメイン（透過性であり得る）と、内部コアドメイン、および薬剤として活性のある物質を有する両親媒性ポリマーを含む粒子の有効量を、細胞、組織、または臓器に接触させることを含んでなる、細胞、組織、または臓器に薬剤として活性のある物質を送達する方法であって、この接触は、細胞の座、組織、または臓器に薬剤として活性のある物質を導入するのに十分な時間行われる、上記方法を提供する。この方法は例えば、インビトロまたはインビボで粒子の有効量に細胞、組織、または臓器を接触させることを特徴とする。

さらに別の面において本発明は、抗腫瘍剤として有効な量の本発明の薬剤組成

物を哺乳動物に投与することを含んでなる、哺乳動物の腫瘍の治療法を提供する。

さらに別の面において本発明は、透過性であり得る架橋シェルドメインと、内部コアドメインとを有する両親媒性コポリマーを含む粒子の、胆汁酸摂取を低下させるのに有効な量を、哺乳動物に投与することを含んでなる方法であって、粒子は、哺乳動物の胆汁酸摂取を低下させるのに有効な時間投与される上記方法を提供する。哺乳動物は例えば、ヒトであってもよい。好ましくは、哺乳動物の胆汁酸摂取を低下させるための方法で使用される粒子は、哺乳動物の消化管により摂取されないように、すなわち消化管を含む膜を通過しないように、十分なサイズを有する。さらに、好適な粒子は、外側の架橋シェルドメインが親水性であり、内部コアドメインは疎水性であるものを含む。さらに好適な粒子は、親水性外皮ドメインが、正に荷電しているものである。

別の面において本発明は、透過性であり得る架橋シェルドメインと、内部コアドメインとを有する両親媒性コポリマーを含む粒子の、哺乳動物の血清コレステロールを低下させるのに有効な量を、哺乳動物に投与することを含んでなる方法であって、粒子は、哺乳動物の血清コレステロールを低下させるのに有効な時間投与される上記方法を提供する。哺乳動物は例えば、ヒトであってもよい。好ましくは、哺乳動物の血清コレステロールを低下させるための方法で使用される粒子は、哺乳動物の消化管により摂取されないように、すなわち消化管を含む膜を通過しないように、十分なサイズを有する。さらに、好適な粒子は、外側の架橋シェルドメインが親水性であり、内部コアドメインは疎水性であるものを含む。さらに好適な粒子は、親水性外皮ドメインが、正に荷電しているものである。

投与量、処方、および投与経路

本発明の胆汁酸摂取阻害性粒子および血清コレステロール低下性粒子は、高脂血症疾患または症状の予防または治療のために、これらの粒子と体内のその作用部位（例えば、ヒトのような哺乳動物の例えば消化管）との接触を引き起こす任意の手段（好ましくは、経口）により、投与することができる。

前述の症状の予防または治療のために、本発明の粒子は、粒子自体として使用することができる。薬剤学的に許容される塩は、親の粒子に比較してその水溶性

と生理学的適合性がより高いため、医学的応用に特に適している。そのような塩

は、薬剤学的に許容される陰イオンまたは陽イオンを明らかに有する必要がある。本発明の適切な薬剤学的に許容される酸付加塩は、可能であれば、無機酸（例えば、塩酸、塩化臭素酸、リン酸、メタリン酸、硝酸、スルホン酸、および硫酸）、および有機酸（例えば、酢酸、ベンゼンスルホン酸、安息香酸、クエン酸、エタンスルホン酸、フマル酸、グルコン酸、グリコール酸、イソチオン酸、乳酸、ラクトビオン酸、マレイン酸、リンゴ酸、メタンスルホン酸、コハク酸、トルエンスルホン酸、酒石酸、およびトリフルオロ酢酸）から得られるものを含む。医学的目的には、塩酸塩が特に好ましい。適切な薬剤学的に許容される塩基性塩は、アンモニウム塩、およびアルカリ金属塩（例えば、ナトリウム塩やカリウム塩）、およびアルカリ土類塩（例えば、マグネシウム塩およびカルシウム塩）を含む。

本発明においてX⁻ およびY⁻ と規定される陰イオンは、また薬剤学的に許容されることが必要であり、また上記リストから選択することもできる。

本発明の粒子は、許容される担体とともに薬剤組成物の形で提供される。担体はもちろん、組成物の他の成分と適合性があるという意味で許容できる必要があり、受容者にとって有害であってはならない。担体は、固体、液体、またはこの両方であってもよく、好ましくは単位服用組成物（例えば、粉末または錠剤）として粒子で処方され、これは0.05重量%～95重量%の活性粒子を含有することができる。本発明の他の粒子を含む、他の薬剤学的に活性な物質もまた存在してもよい。本発明の薬剤組成物は、基本的に成分を混合することからなる、薬学の任意の公知の技術により調製することができる。

粒子は、医薬品とともに使用される任意の従来法により、治療化合物としてまたは治療化合物の組合せとして投与することができる。

所望の生物学的作用を達成するのに必要な量は、もちろん、選択された具体的な粒子、その使用目的、投与方法、および受容者の臨床症状などの多くの要因に依存する。

一般に一日当たりの投与量は、約5～約5,000mg/kg体重/日、好ましく

は約10～約2,000mg/kg体重/日、さらに好ましくは約20～約1,000mg/kg体重/日の範囲であってよい。この一日当たりの総投与量は、1回でまたは適当な複数回のサブ投与量で投与される。サブ投与量は、一日当たり2～6

回投与することができる。投与は、所望の結果を得るために、除放性の型であってもよい。

経口投与可能な単位投与製剤（例えば、液剤、錠剤、またはカプセル剤）は、例えば約1～約5,000mgの粒子、好ましくは約2～約2,000mgの粒子、さらに好ましくは約10～約1,000mgの粒子を含有することができる。薬学的に許容される塩の場合は、記載の重量は、塩から得られる粒子イオンの重量を意味する。

当該分野で公知であるように、本発明の粒子の経口的送達は、任意の数の機構により消化管への粒子の長期的または持続性送達を提供するような製剤を含んでよい。これらには、小腸のpHを変化させることに基づく投与型からのpH感受性の放出、錠剤またはカプセル剤の緩徐な浸食、製剤の物理的性質に基づく胃内での保持、小腸の裏の粘膜への投与型の生体接着、または投与型からの粒子の酵素的放出を含むが、これらに限定されない。目的の作用は、投与型を操作することにより、作用部位（消化管）へ活性粒子が送達されている時間を延長することである。すなわち、腸溶コーティングおよび腸溶コーティング放出制御製剤は、本発明の範囲内である。適切な腸溶コーティングには、フタル酸酢酸セルロース、フタル酸酢酸ポリビニル、フタル酸ヒドロキシプロピルメチルセルロース、およびメタクリル酸とメタクリル酸メチルエステルの陰イオン性ポリマーを含む。

本発明の薬剤組成物は、経口、直腸、局所、口内（例えば、舌下）、および非経口（例えば、皮下、筋肉内、皮内、または静脈内）投与に適したものを含むが、ある特定のケースで最も適した経路は、治療される症状の性質や重症度、および使用される特定の粒子の性質に依存するであろう。多くの場合、好適な投与経路は経口投与である。

経口投与に適した薬剤組成物は、分離した形（例えば、各々が本発明の少なくとも1つの型の粒子のあらかじめ決められた量を含有する、液剤、カプセル剤、

カシェ剤、トローチ剤、または錠剤)として;粉末または顆粒として;水性または非水性液体中の溶液または懸濁液として;または、水中油もしくは油中水乳剤として、提供することができる。記載のように、このような組成物は、活性粒子と担体(1つまたはそれ以上の付属成分であってもよい)を会合させる工程を含む、

薬剤学の任意の適切な方法により調製することができる。一般に組成物は、活性粒子を液体または微細固体担体、またはこの両方と均一かつ密接に混合し、次に必要であれば生成物を成形することにより調製される。例えば、錠剤は、粒子を含有する粉末または顆粒を、随時1つまたはそれ以上の付属成分とともに圧縮または成形することにより調製することができる。圧縮錠剤は、適当な機械中で、粉末または顆粒のような自由に動く型の粒子を、結合剤、滑沢剤、不活性の希釈剤および/または界面活性剤/分散剤と随時混合して、圧縮して調製することができる。成形錠剤は、適当な機械中で、不活性の液体希釈剤で湿らせた粉末化粒子を成形することにより作成することができる。

口内(舌下)投与に適した薬剤組成物は、香味ベース(通常、ショ糖およびアラビアゴムまたはトラガカントゴム)中の本発明の粒子を含むトローチ剤、および不活性ベース(例えば、ゼラチンおよびグリセリン、またはショ糖およびアラビアゴム)中に粒子を含む香錠を含む。

非経口投与に適した薬剤組成物は、本発明の粒子の無菌水性調製物を含むことが便利である。これらの調製物は好ましくは、静脈内投与されるが、皮下、筋肉内、または皮内注射のような手段により投与することもできる。このような調製物は、粒子を水と混合し、得られる溶液を無菌かつ血液と等張にすることにより調製することが便利である。本発明の注射可能な組成物は、一般に本明細書に開示の0.1~5%w/wの粒子を含有するであろう。

直腸投与に適した薬剤組成物は、好ましくは単位投与坐剤として提供される。これらは、本発明の粒子を1つまたはそれ以上の通常の固体担体(例えば、カカオブター)と混合し、得られる混合物を成形することにより調製することができる。

皮膚への局所投与に適した薬剤組成物は、好ましくは軟膏、クリーム剤、ロー

ション剤、ペースト剤、ゲル剤、スプレー剤、エアゾル剤、または油の形をとる。使用できる担体は、ワセリン、ラノリン、ポリエチレングリコール、アルコール、およびこれらの2つまたはそれ以上の組合せを含む。活性粒子は一般に、組成物の0.1～15%w/wの濃度、例えば0.5～2%で存在する。

経皮投与も可能である。経皮投与に適した薬剤組成物は、受容者の表皮と長時

間密接に接触しているように適合させた別個のパッチ剤として提供することができる。このようなパッチ剤は、随時緩衝化した水溶液中で、接着剤中に溶解および／または分散して、またはポリマー中に溶解して、含有することが便利である。活性粒子の適切な濃度は、約1%～35%、好ましくは約3%～15%である。1つの具体的な可能性として、粒子は、Pharmaceutical Research, 3(6), 318(1986)中に記載のように、電気移送またはイオントフォレーシスによりパッチ剤から送達することができる。

いずれにしても、投与される単回投与型を作成するために担体物質と組合わされる粒子の量は、治療される宿主および特定の投与法に依存して変化する。

経口投与のための固体投与型（前述のカプセル剤、錠剤、丸剤、粉末、および顆粒剤を含む）は、本発明の1つまたはそれ以上の型の粒子を、少なくとも1つの不活性の希釈剤（例えば、ショ糖、乳糖、またはデンプン）と組合せて含有する。このような投与型はまた、通常は不活性希釈剤以外の追加の物質（例えば、ステアリン酸マグネシウムのような滑沢剤）を含有することもできる。カプセル剤、錠剤および丸剤の場合は、投与型はまた緩衝化剤を含有してもよい。錠剤や丸剤は、さらに腸溶コーティングで調製することができる。

経口投与のための液体投与型は、薬剤学的に許容される乳剤、溶液剤、懸濁剤、シロップ剤、およびエリキシル剤（当該分野で通常使用される不活性希釈剤、例えば水を含む）を含むことができる。このような組成物はまた、補助剤（例えば、例えば湿潤剤、乳化剤、および懸濁剤）、および甘味剤、香味剤、および芳香剤を含有してもよい。

注射可能な調製物（例えば、無菌注射用水性または油性懸濁液）は、当該分野の技術に従って、適当な分散剤または硬化剤および懸濁剤を使用して製剤化する

ことができる。無菌注射調製物はまた、非毒性非経口的に許容される希釈剤または溶剤（例えば、1，3-ブタンジオール中の溶液）中の無菌注射溶液または懸濁液であってもよい。使用可能な許容されるビヒクルおよび溶剤は、水、リンゲル液、および等張塩化ナトリウム溶液である。さらに、無菌の固定油は溶剤または懸濁媒体として使用することが便利である。この目的のために、合成のモノーまたはジグリセリドを含む任意の刺激の少ない固定油を使用することができる。

さらにオレイン酸のような脂肪酸が、注射剤の調製に使用し得る。

薬剤学的に許容される担体は、前述のすべてのものなどを含む。

当業者は理解できるように、前述の説明は、体内の部位に送達することを目的とする薬剤学的に許容される物質を含む、本明細書に記載の粒子の使用に適用することもできる。

治療法

本発明の粒子および／または組成物を用いて、疾患の1要素として高脂血症を有する疾患症状（例えば、動脈硬化）を含む疾患症状を防止するか、この緩和を与えるか、または改善するための、または高コレステロール血漿レベルまたは血液レベルに対して防御するかまたはさらに治療するための投与法は、多くの要因に従って選択される。これらには、患者のタイプ、年齢、体重、性別、食事、および医学的症状、疾患の重症度、投与経路、薬学的項目（例えば、使用される特定の粒子または粒子／薬剤学的に許容される物質の組合せの、活性、効力、薬物動態および毒性プロファイル）、ドラッグデリバリーシステムが使用されるか、および粒子は薬剤組合せの一部として投与されるか、を含む。すなわち、実際に使用される投与法は広く変化し、従って上記した好適な投与法とは異なることがある。

いずれにしても、高脂血症症状の患者の治療は、前述の投与量で開始することができる。治療は一般に、高脂血症症状が制御または排除されるまで、数週間～数ヶ月または数年の間、必要に応じて継続される。本明細書に開示の粒子で治療を受けている患者は、例えば当該分野で公知の任意の方法により血清コレステロ

ールレベルを測定して日常的に追跡して、治療の有効性を決定することができる。そのようなデータを連続的に分析することにより、任意の時期に本発明の粒子の最適な有効量が投与され、その結果治療の継続期間も決定することができるように、治療中の治療法を修飾することができる。こうして、満足できる有効性を示す本発明の粒子の最小量が投与され、かつ高脂血症症状をうまく治療するのに必要な期間だけ投与が継続されるようにするため、治療法／投与スケジュールは合理的に修飾することができる。これらの考慮事項は、種々の疾患症状を治療するために、薬剤活性のある物質を含む本発明の粒子が使用される状況にも適用でき

る。

農学的応用

本発明の粒子はまた、農薬活性のある物質（除草剤を含む）を植物または動物に送達するのに使用することもできる。このような方法は、植物または動物に、透過性であり得る架橋シェルドメインと内部コアドメインとを有し、農薬活性または除草剤活性のある物質をさらに含む、両親媒性コポリマーを含む粒子の有効量を接触させることを特徴とする。接触は、農薬活性または除草剤活性のある物質が植物または動物に導入される期間行われる。

本発明の農薬／除草組成物（適用前に希釈を必要とする濃縮物を含む）は、1つまたはそれ以上のタイプの本発明の粒子、少なくとも1つの農薬活性／除草剤活性のある物質、および液体または固体型の補助剤を含むことができる。この組成物は、活性のある物質を、粒子および補助剤（希釈剤、増量剤、担体、および調整剤を含む）と混合して、微細顆粒の固体、顆粒、ペレット、溶液、分散物または乳剤の形で提供することにより調製することができる。あるいは薬剤組成物の場合のように、活性物質は、その形成過程で粒子内に導入することができる。例えば、活性物質は、本発明の粒子に対する前駆体である溶媒系に存在することができる。粒子の形成時に、活性物質はその中に捕捉される。あるいは、あらかじめ形成した粒子は、活性物質を含む溶媒中に懸濁され、こうして溶液から活性物質を摂取することができる。さらに、農薬活性／除草剤活性のある物質は、溶

液の形で噴霧されるか、またはあらかじめ形成された粒子の表面に溶融される。別の例では、あらかじめ形成された粒子は、農薬活性／除草剤活性のある物質を含む蒸気中で処理することができる。農薬活性／除草剤活性のある物質はまた、あらかじめ形成された粒子中に真空浸潤することができる。

農薬活性／除草剤活性のある物質は、本発明の粒子を含む両親媒性コポリマーに共有結合することができる。共有結合は、粒子の調製前に形成されるか、または粒子の調製後に形成される。

しかし粒子は活性物質を充填され、粒子は、補助剤（例えば、微細な固体、有機物起源の液体、水、湿潤剤、分散剤、乳化剤またはこれらの任意の適切な組合せ）とともに使用できると考えられる。

適切な湿潤剤は、アルキルベンゼンおよびアルキルナフタレンスルホン酸塩、硫酸化脂肪酸アルコール、アミンまたは酸アミド、イソチアン酸ナトリウムの長鎖酸エステル、スルホコハク酸ナトリウムのエステル、硫酸化またはスルホン酸化脂肪酸エステル、石油スルホン酸塩、スルホン酸化植物油、ジ三級アセチレングリコール、アルキルフェノールのポリオキシエチレン誘導体（特に、イソオクチルフェノールおよびノニルフェノール）、および無水ヘキシトールのモノ高級脂肪酸エステルのポリオキシエチレン誘導体（例えば、ソルビタン）、およびヒマシ油のポリオキシエチレン誘導体を含むと考えられる。好適な分散剤は、メチルセルロース、ポリオキシエチレン／ポリオキシプロピレンブロックコポリマー、ポリビニルアルコール、リグニンスルホン酸ナトリウム、ポリマー性アルキルナフタレンスルホネート、ナトリウムナフタレンスルホネートおよびポリメチレンビスナフタレンスルホネートである。

水和剤は、1つまたはそれ以上の活性成分、不活性固体増量剤、および1つまたはそれ以上の湿潤剤および分散剤を含む、本発明の粒子を含む水分散性組成物である。不活性固体増量剤は、普通天然の粘土、珪藻土、およびシリカなどから得られる合成ミネラルのような、ミネラル起源である。このような増量剤の例には、カオリナイト、ベントナイト、アタパルジャイト粘土、および合成シリコン酸マグネシウムがある。本発明の水和剤組成物は、約0.5～約60部、好まし

くは約2.5～約40部、さらに好ましくは約5～約20部の本発明の粒子、約0.5～約60部、好ましくは約2.5～約40部、さらに好ましくは約5～20部の農薬活性のある物質、約0.25～約25部、好ましくは約0.5～約20部、さらに好ましくは約1～15部の湿潤剤、約0.25～約25部、好ましくは約0.5～約20部、さらに好ましくは約1.0～約15部の分散剤、そして約5～約95部、好ましくは約5～約50部の不活性固体増量剤（すべての部は、総組成物の重量部である）を含有することができる。必要な場合は、約0.1～約2.0部の固体不活性増量剤を、腐食インヒビターまたは消泡剤、またはその両方により置換してもよい。

他のタイプの製剤には、適当な増量剤中で、本発明の粒子に含有された約0.1～約60重量%の活性成分を含む粉末濃縮物を含む。これらの粉末は、投与の

ために約0.1～10重量%の範囲の濃度で希釈される。

水性懸濁物または乳剤は、水不溶性の農薬活性または除草剤活性のある物質、本発明の粒子、および乳化剤の非水溶液を、水と均一になるまで攪拌し、次にホモジナイズして、微細粒子の安定なエマルジョンを形成することにより調製することができる。得られる濃縮水性懸濁物は、その粒子サイズが極端に小さく、その結果希釈され噴霧した時、適用範囲は非常に均一であることを特徴とする。これらの製剤の適切な濃度は、約0.1～約95重量%、好ましくは約1～約75重量%、さらに好ましくは約5～約50重量%の、農薬活性または除草剤活性のある物質を含む本発明の粒子を含有することができる。

濃縮物は、水と混じらないかまたは部分的に水と混じらない溶媒中で、1つまたはそれ以上の農薬活性または除草剤活性のある物質を、界面活性剤とともに含む粒子の溶液であってよい。本発明の活性成分の適切な溶媒には、ジメチルホルムアミド、塩素化溶媒、ジメチルスルホキシド、N-メチルピロリドン、炭化水素および水と混じらないエーテル、エステルまたはケトンがある。しかし、他の高濃度液体濃縮物は、活性成分を含む粒子を溶媒に溶解し、次に例えばケロセンでスプレー濃度に希釈することにより調製される。

本明細書で企図される濃縮組成物は一般に、約0.1～約95部、好ましくは

約1～約75部、さらに好ましくは約5～約50部の本発明の粒子、約0.1～約95部、好ましくは約1～約75部、さらに好ましくは約5～約60部の農薬活性／除草剤活性のある物質、約0.25～約50部、好ましくは約1～約25部の界面活性剤、および必要な場合は、約5～約95部の溶媒を含有する（すべての部は、乳化可能な油の総重量に基づく重量を示す）。

顆粒剤は、不活性の微細粒子増量剤のベースマトリックス中に付着または分散した、活性成分を含む本発明の粒子を含む、物理的に安定な顆粒組成物である。粒子からの農薬活性／除草剤活性のある物質の浸出を助けるために、前述のような界面活性剤が組成物中に存在してもよい。天然の粘土、葉蠟石、イライト、バーミキュライトは、顆粒状ミネラル増量剤の操作できるクラスの例である。好適な増量剤は、あらかじめ形成しスクリーニングした顆粒状アタパルジャイトまたは加熱膨張した、顆粒状バーミキュライト、および微細粘土（例えば、カオリン

粘土、水和アタパルジャイト、またはベントナイト粘土）のような多孔性、吸収性、あらかじめ形成された粒子である。これらの増量剤は、噴霧されるかまたは粒子と混合されて殺菌性顆粒を形成する。

本発明の顆粒組成物は、100重量部の粘土当たり約0.1～約30重量部の本発明の粒子、100重量部の粘土当たり約0.1～約30重量部の活性成分、および100重量部の粒状粘土当たり0～約5重量部の界面活性剤を含有することができる。

本発明の組成物はまた、補助剤としてまたは上記補助剤の任意のものとともに組合せて使用される、他の付加物、例えば肥料、他の農薬活性のある物質、毒性緩和剤、などを含有することができる。本発明の粒子と組合せるのに有用な化学物質には、例えばトリアジン、尿素、カルバメート、アセトアミド、アセトアニリド、ウラシル、酢酸またはフェノール誘導体、チオールカルバメート、トリアゾール、安息香酸、ニトリル、ビフェニルエーテル、有機リン酸塩、燻蒸剤、除草剤、殺虫剤、ダニ殺し剤、殺真菌薬、殺線虫剤、などを含む。本発明の粒子と組合せるのに有用な農薬活性のある物質のいくつかの例を、表9に示す。

表9. 農薬活性のある物質

複素環窒素／イオウ誘導体

- 2-クロロ-4-エチルアミノ-6-イソプロピルアミノ-S-トリアジン
 2-クロロ-4, 6-ビス(イソプロピルアミノ)-S-トリアジン
 2-クロロ-4, 6-ビス(エチルアミノ)-S-トリアジン
 3-イソプロピル-1H-2, 1, 3-ベンゾチアジアジン-4-(3H)-
 オン2, 2ジオキシド
 3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール
 6, 7-ジヒドロジピリド(1, 2-a:2', 1'-c)-ピラジジニウム
 ム塩
 5-ブロモ-3-イソプロピル-6-メチルウラシル
 1, 1'-ジメチル-4, 4-ビピリジニウム
 3-メチル-4-アミノ-6-フェニル-1, 2, 4-トリアジン-5-(4
 H) オン
 2-(4-クロロ-6-エチルアミノ-1, 3, 5-シム-2-トリアジニル
 アミノ)-2-メチルプロピオニトリル
 3-シクロヘキシル-6-ジメチルアミノ-1-メチル-1, 3, 5-トリア
 ジン2, 4(1H, 3H) ジオン
 4-アミノ-6-(tert-ブチル)-3-メチルチオ-a-s-トリアジン
 -5(4H) オン
 5-アミノ-4-クロロ-2-フェニル-3(1H)-ピリダジノン
 5-メチルアミノ-4-クロロ-2-(, , , -トリフルオロ-m-トリル)
 -3(2H)-ピリダジノン
 5-ブロモ-3-(sec-ブチル)-6-メチルウラシル

尿素

- N-(4-クロロフェノキシ)フェニル-N, N-ジメチル尿素
 N, N-ジメチル-N'-(3-クロロ-4-メチルフェニル)尿素
 3-(3, 4-ジクロロフェニル)-1, 1-ジメチル尿素
 1, 3-ジメチル-3-(2-ベンゾチアゾリル)尿素

3-(p-クロロフェニル)-1, 1-ジメチル尿素

1-ブチル-3-(3, 4-ジクロロフェニル)-1-メチル尿素

N-(3-トリフルオロメチルフェニル)-N, N'-ジメチル尿素

3-(3, 4-ジクロロフェニル)-1-メトキシ-1-メチル尿素

2-クロロ-N-([(4-メトキシ-6-メチル-1, 3, 5-トリアジン-2-イル) アミノ] カルボニル) ベンゼンスルホンアミド

2-((([(4, 6-ジメチル-2-ピリミジニル) アミノ] カルボニル) アミノ) スルホニル) 安息香酸メチル

カルバメート/チオカルバメート

2-クロロアリルジエチルジチオカルバメート

S-(4-クロロベンジル) N, N-ジエチルチオールカルバメート

イソプロピルN-(3-クロロフェニル) カルバメート

S-2, 3-ジクロロアリルN, N-ジイソプロピルチオールカルバメート

S-N, N-ジプロピルチオールカルバメート

S-プロピルN, N-ジプロピルチオールカルバメート

S-2, 3, 3-トリクロロアリルN, N-ジイソプロピルチオールカルバメート
エチルジプロピルチオールカルバメート

アセトアミド/アセトアニリド/アニリン/アミド

2-クロロ-N, N-ジアリルアセトアミド

N, N-ジメチル-2, 2-ジフェニルアセトアミド

N-[2, 4-ジメチル-5-[(トリフルオロメチル) スルホニル] アミノ] フェニル] アセトアミド

N-イソプロピル-2-クロロアセトアニリド

2', 6'-ジエチル-N-メトキシメチル-2-クロロアセトアニリド

2'-メチル-6'-エチル-N-(2-メトキシプロピ-2-イル)-2-クロロアセトアニリドデルタ、デルタ、デルタ-トリフルオロ-2, 6-ジニトロ-N, N-ジプロピル-p-トルイジン

N-(1, 1-ジメチルプロピニル)-3, 5-ジクロロベンズアミドトリフ

ルオロ-2, 6-ジニトロ-N-プロピル-N-(2-クロロエチル)-p-トルイジン

3, 5-ジニトロ-4-ジプロピルアミノ-ベンゼンスルホンアミド

N-(1-エチルプロピル)-3, 4-ジメチル-2, 6-ジニトロベンゼンアミド

酸/エステル/アルコール

2, 2-ジクロロプロピオン酸

2-メチル-4-クロロフェノキシ酢酸

2, 4-ジクロロフェノキシ酢酸

メチル-2-[4-(2, 4-ジクロロフェノキシ)フェノキシ]プロピオネート

3-アミノ-2, 5-ジクロロ安息香酸

2-メトキシ-3, 6-ジクロロ安息香酸

2, 3, 6-トリクロロフェニル酢酸

N-1-ナフチルフタリック酸

5-[2-クロロ-4-トリフルオロメチル)フェノキシ]-2-ニトロ安息香酸ナトリウム

4, 6-ジニトロ-o-sec-ブチルフェノール

N-(ホスホノメチル)グリシンおよびその塩

4-アミノ-3, 5, 6-トリクロロピコリン酸カリウム

2, 3-ジヒドロ-3, 3-ジメチル-2-エトキシ-5-ベンゾフラニルメタンズルホネート

エーテル

2, 4-ジクロロフェニル-4-ニトロフェニルエーテル

2-クロロ-, , -トリフルオロ-p-トリル-3-エトキシ-4-ニトロジフェニルエーテル

2-クロロ-1-(3-エトキシ-4-ニトロフェノキシ)-4-トリフルオロメチルベンゼン

その他

2, 6-ジクロロベンゾニトリル

モノソディウム酸メタンアルソネート

メタンアルソン酸二ナトリウム

活性成分と組合せて有用な肥料には、例えば、硝酸アンモニウム、尿素、カリ、および過リン酸塩がある。他の有用な付加物には、植物が根付き成長する物質を含む付加物がある（例えば、培養土、有機肥料、腐植土、砂など）。

殺虫剤

アバメクチン

ペルメトリン

クロフェンテジン

ジクロトホス

スルプロホス

ビフェントリン

カルバリル

テルブホス

ジメトエート

マラチオン

ピレトリン

ジフルベンズロン

シスルホトン

ジアジノン

ジメトエート

メトキシクロール

メチルパラチオン

エチルパラチオン

パラチオン

イオウ

カルボフラン

アジンホスーメチル

メトミル

クロルピリホス

エンドスルファン

エトプロップ

メコプロップ

アセフェート

メビンホス

リンダン

ロテノン

メチダチオン

他の応用

他の面において本発明は、インビボまたはインビトロで細胞、組織、または臓器に、本発明の粒子と核酸分子とを含む組成物を、核酸分子を細胞、組織、または臓器に送達するのに十分な時間、接触させることを含んでなる、細胞、組織、または臓器に核酸分子を送達するための方法を提供する。この核酸分子は例えば、

粒子の表面または粒子の内部に存在してもよい。核酸分子はDNAまたはRNA、例えばアンチセンスオリゴヌクレオチド、ベクター、または遺伝子操作法で通常使用される任意の他のタイプの核酸分子である。さらに別の面において本発明は、溶媒混合物を本発明の粒子と、溶媒混合物の1つまたはそれ以上の成分が粒子と会合するのに必要な時間接触させ、残存する溶媒から粒子を分離することを含んでなる、溶媒混合物の成分を分離する方法を提供する。

さらなる面において本発明は、第1のモノマーを本発明の粒子の表面上に存在する活性部位に会合または付着させ、次に第1のモノマーに次々にモノマーを共有結合させてポリマー鎖を作成することを含んでなる、生体ポリマー（例えば、核酸、ペプチド、ポリペプチド、またはタンパク質を含む）を含むポリマーの合

成方法を提供する。ポリマーは、粒子に結合されたままであるか、または当該分野で公知の方法により粒子から切断してもよい。さらに別の面において本発明は、基質分子を本発明の粒子の表面上に存在する活性部位に会合または付着させ、次に基質分子上で反応を行わせて誘導体化合物を作成することを含んでなる、誘導体化合物の合成方法を提供する。誘導体化合物は、粒子に結合されたままであるか、または当該分野で公知の方法により粒子から切断してもよい。このような方法は、単一の誘導体化合物または物誘導体化合物の混合物を調製するのに使用することができる。

以下の非限定例は、本発明の種々の面を例示するものである。

分析的測定

¹H NMRスペクトルは、バリアンユニティ (Varian Unity) 300MHz分光計またはバリアンジェミニ (Varian Gemini) 300MHz分光計により、溶媒のプロトンシグナルを標準として使用して、溶液として記録した。¹³C NMRスペクトルは、バリアンユニティ (Varian Unity) 300MHz分光計またはバリアンジェミニ (Varian Gemini) 300MHz分光計により、溶媒の炭素シグナルを標準として使用して、溶液として75.4MHzで記録した。炭素について60MHz、15.1MHzのプロトンラーモア (Larmor) 周波数で作動する水平の6インチ径のオックスフォード超電導ソレノイドの周りに作成したDNP CP MAS分光計³⁵により、室温で交差偏光マジックアングルスピニング¹³C NMRスペクト

ルを得た。凍結乾燥した試料(200~300mg)を1859Hzで遠心分離し、50kHzでプロトンからの1-msマッチトスピン-ロック交差偏光移動で実験を開始し、次に90kHzでプロトンデカップリングを行なった。すべての実験についてこの一連の操作の繰り返し時間は、1秒間であった。

ヒューレットパッカード (Hewlett Packard) 1047A屈折率検出器とビスコテック (Viscotek) モデル110差分粘度計を有するヒューレットパッカード (Hewlett Packard) シリーズ1050HPLCで、サイズ排除クロマトグラフィーを行なった；データ解析は、トリセック (Trisec) GPCソフトウェア (バージョン2.70) を使用して行なった。孔サイズ(500Å、ミックストベッド

D)が増加する順序で、直列につないだ2つの5 μm ポリマーラボラトリーズ (Polymer laboratories) PL gel カラム (300 \times 7.5 mm) を、ナトリウムから蒸留したTHFを溶媒として、使用した。

パーキン・エルマー (Perkin-Elmer) DSC 4 示差走査熱量計 (DSC) で示差走査熱量測定により、ガラス転移温度 (T_g) を測定した。加熱速度は、10 K/分であった。 T_g は、湾曲の折線の中点としてとった。

励起スペクトルは、スペックスフルオロマックススペクトロフルオロメーター (SPEX Fluoromax Spectrofluorometer) を使用して、 $\lambda = 390\text{ nm}$ 、スリット口は1 mm、および積分時間2秒/nmで測定した。データ操作は、DM3000 Fソフトウェアを使用して行なった。

原子力顕微鏡 (AFM) 試験のための試料は、水中の約100 $\mu\text{g/ml}$ の粒子の溶液の1 μl の滴を、新たに切断した雲母 (ニューヨークマイカ社 (New York Mica Co.)) の表面に置き、空気中で自由に乾燥させて調製した。溶液の最適濃度は、雲母を粒子で不完全な単層で覆うようなものであるとして経験的に決定した。AFMトポグラフは、D-スキャナーと標準的Si片持ち翼 (1 = 120 μm 、典型的スプリング定数は34 ~ 67 N/mの範囲) の付いたナノスコープ (Nanoscope) IIIシステム (デジタルインスツルメンツ (Digital Instruments)、サンタバーバラ、カリフォルニア州) でタッピングモードで測定して得た。片持ち翼は、その共鳴周波数293.83 kHz未満で振動させた。「遊離の」振動強度は、典型的には5 ~ 8 nmであった。試料は、乱れていない振動強度の~85%に

対応する設定点でHe雰囲気下で走査した。スキャンサイズと速度の典型的な範囲は、それぞれ0.2 ~ 2 μm と1 ~ 4 $\mu\text{m/s}$ であった。

IRスペクトルは、マットソンポラリス (Mattson polaris) 分光計でKBrペレットとして得た。

実施例1

ポリスチレン-*b*-ポリアクリル酸 (PS-*b*-PAA) ジブロックコポリマー、分散、および1, 2-ビス (2-ブロモエトキシ) エタンを用いる架橋

工程1. PS-b-PAAの製造

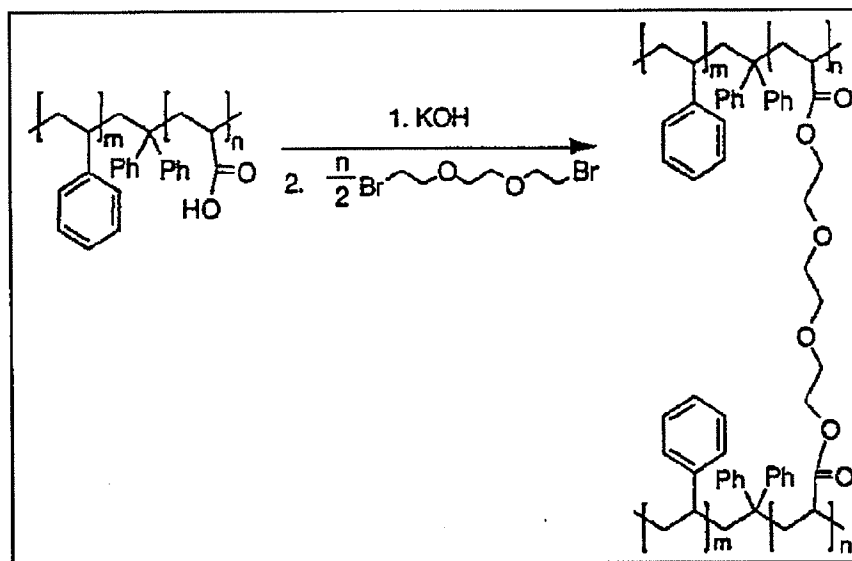
ジブロックポリスチレン-b-ポリアクリル酸 (PS-b-PAA) 試料を、開始剤として第二級BuLiを使用し、THF中で -78°C において、スチレンのアニオン重合、次いで第三級ブチルアクリレートのアニオン重合により造った。ポリ (第三級ブチルアクリレート) ブロックを、トルエン中のp-トルエンスルホン酸で処理することにより、ポリアクリル酸ブロックに転化した。ポリスチレン-b-ポリ (第三級ブチルアクリレート) ブロックコポリマーの分子量およびそれらの多分散性をGPCによって決めた。ポリアクリル酸の組成は滴定によって決めた。次の粒子の製造のために使用されたPS-b-PAA試料は、142のスチレン繰返し単位および120のアクリル酸繰返し単位から成っていた。

工程2. ジブロックコポリマーミセルの形成

PS-b-PAAを正確に計った量をTHFに溶解した。次いで、水またはメタノールをゆっくり加えた。ミセル状溶液が適当な組成の一組の溶媒中において形成され、通常は淡い青色を生じた。ジブロックコポリマーの濃度は、ミセル間架橋の危険を有する高濃度を避けながら、臨界ミセル濃度以上に保った。一組の溶媒の最終組成は、真空中でTHFを除くことにより調節した。ミセルはTHF/メタノール (1:1) 中のジブロックPS-b-PAAから自然に形成され、そしてジブロックコポリマーの濃度は2 mg/mLであった。

工程3. 架橋反応

エステル結合の生成を利用してシェル領域の至る所に架橋結合を生成した (経路図1)。



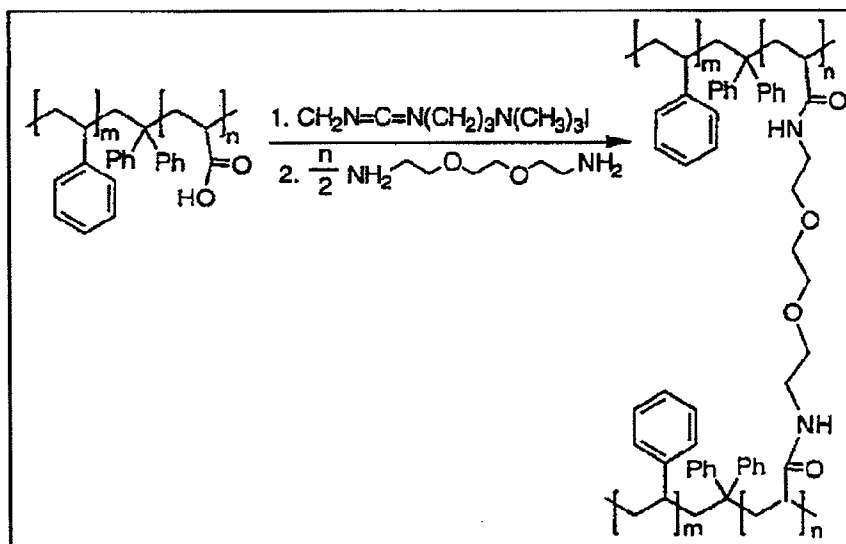
経路図 1. エステル結合の生成によるポリアクリル酸ブロックのカルボン酸側鎖基の架橋。

カルボン酸をメタノール中のKOHを用いる滴定によりカルボキシレートイオンに転化後、架橋剤1, 2-ビス(2-ブromoエトキシ)エタンを加え、反応混合物を還流させながら7日間加熱した。次いで、この混合物を水中に注入し、白色コロイド溶液を直ちに生成させた。生成物の形態をAFMにより試験した。それは、大きな不規則な凝集体を示した。

実施例 2

1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミドおよび2, 2'-(エチレンジオキシ)ビス(エチルアミン)を用いるポリスチレン-b-ポリアクリル酸(P S-b-P A A)ジブロックコポリマーの架橋。

ジブロックP S-b-P A AのTHF/水(1:3)溶液から形成されたミセルのためのアミド結合による架橋反応を行った(経路図2)。



経路図 2. アミド結合の生成によるポリアクリル酸ブロックのカルボン酸側鎖基の架橋。

PS-b-PAAジブロックコポリマーの濃度を0.5 mg/mLに調節した。最初に、ポリアクリル酸ブロック上のアクリル酸官能基を、1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミドの正確な化学量論量を加えることによって活性化した。次いで、ジアミンである2,2'-(エチレンジオキシ)ビス-(エチルアミン) (約0.5当量)を加え、各ジアミンにつき2個の活性化された酸官能基を一緒に結合した。活性化工程および架橋工程の両方を室温において順調に進行させた。H NMRによる研究において、カルボジイミドおよびジアミンの量は、それぞれ、活性化および架橋反応において減少し、架橋が行なわれていることを示した。架橋されたミセルの大きさおよび形状は、AFMにより決めた。構造は、だいたい、約25 nmの直径を有する球形であった。

実施例 3

ポリスチレン-b-ポリビニルピリジン (PS-b-PVP) ジブロックコポリマー、p-クロロメチルスチレンを用いる四級化、分散、およびラジカル連鎖重合による架橋。

工程 1. PS-b-PVPの製造

PS-b-PVPコポリマーを、 10^{-7} mmHgの真空を供給する拡散ポンプに連

結されたダブルマニホールド(double manifold)により、アルゴン(99.99%)下で -78°C においてアニオン“リビング”重合により合成した。前もって精製したスチレン(C_6H_6 上で攪拌、次いで蒸留およびフリーザー中に貯蔵)をシュレンクフラスコ(schlenk flask)中にカニューレにより入れ、ジブチルマグネシウムを加え、次いで真空中で移行した。新たに蒸留したTHFの約300 mLに、精製したスチレンの約25 gを加えた。第二級BuLiの2.6 mLを注射器によって加えることにより重合を開始した。25分後、反応混合物の少量の試料を、PSブロックの分析のために、脱気したMeOH中にカニューレにより入れた。リビングアニオンに、(第二級BuLiを添加し、次いで鮮紅色の生成物を減圧下で $55\sim 60^{\circ}\text{C}$ において蒸留することにより精製した)DPEの約2.5 mLを加えた。次いで、第2ブロックを、前もって精製した4-ビニルピリジン(最初に C_6H_6 上で24時間乾燥し、次いで蒸留し、フリーザーの中でシュレンクフラスコ中に貯え、重合前に、少し加熱し(35°C)、 C_6H_6 を満たしたフラスコ中にカニューレにより入れ、そして他のフラスコに真空移行させた)の約15 mLを加えることにより生成した。反応混合物を、脱気したMeOHを加えてクエンチする前に、2時間攪拌した。ヘキサンの1.5 L中に沈殿させることによりブロックコポリマーを得た。

工程2. PS-b-PVPの四級化

PS-b-PVP(4.65 g, 0.434ミリモル)を、窒素を流しながら室温において5.5時間かけてTHF(28 mL)に溶解した。次いで、これにp-クロロメチルスチレン(3.96 g, 0.026ミリモル)を加えた。直ちに黄色が明らかになった。2日間攪拌後、 ^1H NMRは、p-クロロメチルスチレンがまだ存在していることを示した。それ故、この溶液にメタノール(28 mL)を加えた。1時間以内に溶液は濃暗緑色になった。3日以上攪拌後、反応は、 ^1H NMR($\text{CDCl}_3/\text{CD}_3\text{OD}$)により完了したと考えられ、ヘキサン中に沈殿させた。ヘキサンをデカントして除き、緑色の四級化されたポリマーを真空中で 50°C において48時間乾燥し、6.2 g(75%四級化)を得た。

工程3. 分散および架橋

石英製反応容器に、四級化されたポリマー(0.39 g, 0.021ミリモル

)

を加え、次いでTHF (120mL) およびD₂O (280mL) を加え、その結果
 5.2×10^{-5} Mの濃度になった。この容器を窒素流の下に置き、夜通し攪拌し
 た。その間、薄緑色の溶液を生じた。この溶液に、ラジカル開始剤、4, 4'-
 アゾビスー(4-シアノ吉草酸) (0.1314g, 0.469ミリモル, 0.
 25eq/PVP繰返し単位) を加えた。30分後、開始剤は完全に溶解した。容
 器を窒素流の下に置いたままにし、冷却器を装着した。254nmにおける照射を
 24時間行った。照射中に容量概算でTHFの約25mLを失った。残留THFを
 真空で除去した。D₂O溶液の¹H NMRスペクトルは、D₂Oのピークだけを
 示した。それ故、THF-d₈を加え、それは、その結果としてポリスチレンの
 共鳴を出現した。

実施例4

アニオン連鎖重合によりポリスチレンーbーポリビニルピリジン (PS-b-PVP) を製造するための手順

(前述したような) 試薬および溶媒の全ての精製および重合は、高重合ライン
 (10⁻⁶ mmHg) に連結されたダブルマニホールドおよびアルゴン (99.999
 5%) により行った。THF中のスチレンを、Ar下で75℃において、注射器
 により第二級ブチルリチウムを加えることにより開始させた。PS-b-PVP
 の重合において、リビングポリスチレンを、重合の約20分後、1, 1-ジフェ
 ニルエチレンの1当量でキャップした。全てのケースにおいて、リビングPSの
 少量部分を除き、脱気したメタノールでクエンチし、GPCによりPSブロック
 の分子量を決めた。4-ビニルピリジンのカニューレ(cannula)により重合混合
 物中に移し、1.5時間攪拌した。次いで、リビングブロックコポリマーを脱気
 したメタノールでクエンチした。THFの約1/2を真空中で除き、次いで、少
 なくとも10倍過剰のヘキサン中でポリマーを沈殿させた。次いで濾過、乾燥し
 、白色粉末を得た。モノマーの概算量を用いたので、ポリマーの収率%は計算し
 なかった。PSのM_n、M_wおよびM_w/M_nの値は、PS標準の検量線に基づいて
 GPCから決めた。PVPおよびPS-b-PVPのM_n値は、ピリジル(8.1

～8.5 ppm)およびスチレニル(6.2～6.7 ppm)の独特な芳香族プロトンの共鳴の比較により決めた。

ポリスチレンーbーポリビニルピリジン (1)

全部で28.9 gを単離した。このブロックコポリマーに使用されたPSは、 $M_w = 4700$ を有し、1.17 (M_w/M_n)の多分散性を有していた。PVPブロックの分子量は9600であり、それは、ブロックコポリマーのための全分子量14300を与えた。

ポリスチレンーbーポリビニルピリジン (2)

全部で42.25 gを単離した。このブロックコポリマーに使用されたPSは、 $M_w = 4900$ を有し、1.14 (M_w/M_n)の多分散性を有していた。PVPブロックの分子量は5800であり、それは、ブロックコポリマーのための全分子量10700を与えた。

ポリスチレンーbーポリビニルピリジン (3)

全部で19.46 gを単離した。このブロックコポリマーに使用されたPSは、 $M_w = 7700$ を有し、1.10 (M_w/M_n)の多分散性を有していた。PVPブロックの分子量は4100であり、それは、ブロックコポリマーのための全分子量11800を与えた。

実施例5

p-クロロメチルスチレンを用いてPS-b-PVPを四級化するための手順

これらの反応は2～6 gに変えた量により行った。火炎乾燥した100 mL丸底フラスコに、PS-b-PVP (1当量) およびTHF (20～25 mL)を加えた。N₂流下で約2時間攪拌後、p-クロロメチルスチレン (ポリマー鎖に基づいて15～100当量)を加えた。青黄色が殆んど直ちに明らかになった。フラスコにアルミニウム箔をかぶせ、16～17時間攪拌し、次いでMeOH (20～25 mL)を加えた。更に濃い黄色が次の数間ではっきりわかった。2.5日後、MeOH (7 mL)を加え、12時間あとでMeOH (7 mL)の追加部分を加えた。試料を定期的に採取し、ヘキサン中に沈殿させ、濾過し、そして乾燥した。

¹H NMRにより不完全な四級化 (鋭いビニルピークの存在) が示されたなら

ば、その時はMeOHの追加量(約7mL)を加えた。この方法を12時間ごとに繰返した。この時間にわたって反応混合物の色は青/緑色に変わった。反応の全攪拌時間を100~190時間の範囲内で変えた。次いで、反応混合物をヘキサン中に

沈殿させ、4~8時間沈降させた。ヘキサンをデカントして除き、緑色固体を真空中で1~2日間乾燥した: IR (KBr) 3100-2960, 2930-2800, 1950, 1870, 1810, 1640, 1600, 1560, 1490, 1450, 1420, 1380-1320, 1230, 1160, 1080, 1040, 1010, 910, 840, 770, 710 cm⁻¹; ¹H NMR (CD₃OD:CDCl₃, 2:1) δ 1.1-2.0 (br m, CH₂ and CH of backbone), 5.1-5.2 (br d, J=10Hz, (trans CH=CHPh)スチレン), 5.3-5.8 (br m, (cis CH=CHPh)スチレン and PyrN⁺CH₂ スチレン), 6.2-6.7 (br m, (2 ortho ArH)_{PS}, (2 ArH)_{PVP}, gem CH₂=CHPh)スチレン), 6.7-7.0 (br m, (2 meta ArH and para ArH)_{PS}), 7.1-7.5 (br m, (2 ArH)_{quat. pvp} and (4 ArH)スチレン), 7.8-8.2 (br m, (2 ArH)_{pvp}), 8.2-8.8 (br m, (2 ArH)_{quat. pvp}) ppm.

ポリスチレン-*b*-ポリビニルピリジン-N-クロロメチルスチレン (4)

これは、PS-*b*-PVP 1 (5.30 g, 0.371ミリモル) および *p*-クロロメチルスチレン (5.29 g, 35ミリモル) から造り、全四級化時間は170時間であり、緑色固体として4を得た。四級化されたピリジル基の画分は、ClおよびNの百分率のための元素分析データに基づいて46%であることが見出された: 収量 7.64 g (99%); (T_g)_{PS} = 83°C, (T_g)_{PVP} = 187°C; 分析計算値 C₁₃₇₅ H₁₃₇₅ N₉₁ Cl₄₂ (20700): C, 79.92%; H, 6.71%; N, 6.17%; Cl, 7.21%; 実測値: C, 72.27%; H, 6.74%; N, 5.82%; Cl, 6.82%。

ポリスチレン-*b*-ポリビニルピリジン-N-クロロメチルスチレン (5)

これは、PS-b-PVP2 (4.65 g, 0.435ミリモル) およびp-クロロメチルスチレン (3.96 g, 26ミリモル) から造り、全四級化時間は120時間であり、緑色固体として5を得た。四級化されたピリジル基の画分は、C1からNの百分率のための元素分析データに基づいて47%であった：収量6.20 g (98%) ; $(T_g)_{PS} = 94^\circ\text{C}$, $(T_g)_{PVP} = 193^\circ\text{C}$; 分析計算値

$C_{995} H_{995} N_{55} Cl_{26}$ (14600) : C, 81.60%; H, 6.85%; N, 5.26%; Cl, 6.29%; 実測値 : C, 77.35%; H, 7.12%; N, 4.92%; Cl, 5.84%。

ポリスチレン-b-ポリビニルピリジン-N-クロロメチルスチレン (6)

これは、PS-b-PVP3 (2.94 g, 0.249ミリモル) およびp-クロロメチルスチレン (1.90 g, 12.4ミリモル) から造り、全四級化時間は185時間であり、緑色固体として6を得た。四級化されたピリジル基の画分は、C1からNの百分率のための元素分析データに基づいて43%であった：収量3.27 g (91%) ; $(T_g)_{PS} = 97^\circ\text{C}$, $(T_g)_{PVP} = \text{not observed}$. 分析計算値 $C_{1018} H_{1018} N_{39} Cl_{17}$ (14400) : C, 84.90%; H, 7.12%; N, 3.79%; Cl, 4.18%; 実測値 : C, 82.99%; H, 7.53%; N, 3.54%; Cl, 3.85%。

ポリスチレン-b-ポリビニルピリジン-N-クロロメチルスチレン (13)

これは、PS-b-PVP2 (3.08 g, 0.288ミリモル) およびp-クロロメチルスチレン (0.66 g, 4.35ミリモル) から造り、全四級化時間は117時間であり、緑色固体として13を得た。四級化されたピリジル基の画分は、C1からNの百分率のための元素分析データに基づいて15%であった：収量3.25 g (95%) ; $(T_g)_{PS} = 103^\circ\text{C}$, $(T_g)_{PVP} = 158^\circ\text{C}$; 分析計算値 $C_{833} H_{833} N_{55} Cl_8$ (11900) : C, 84.09%; H, 7.06%; N, 6.47%; Cl, 2.38%; 実測値 : C, 81.99%; H, 6.99%; N, 6.21%; Cl, 2.37%。

ポリスチレン-b-ポリビニルピリジン-N-クロロメチルスチレン (14)

これは、PS-b-PVP2 (3.06 g, 0.286ミリモル) およびp-クロロメチルスチレン (1.20 g, 7.85ミリモル) から造り、全四級化時間は117時間であり、緑色固体として14を得た。四級化されたピリジル基の画分は、C1からNの百分率のための元素分析データに基づいて21%であった：収量3.29 g (92%) ; $(T_g)_{PS} = 98^\circ\text{C}$, $(T_g)_{PVP} = \text{not observed}$. 分析計算値 $C_{869} H_{869} N_{55} Cl_{12}$ (12500) : C, 86.38%; H, 7.25%; N, 6.38%; Cl, 3.52%; 実測値：C, 81.15%; H, 7.45%; N, 6.01%; Cl, 3.24%。

ポリスチレン-b-ポリビニルピリジン-N-クロロメチルスチレン (15)

これは、PS-b-PVP3 (4.54 g, 0.385ミリモル) およびp-クロロメチルスチレン (2.32 g, 15.2ミリモル) から造り、全四級化時間は132時間であり、緑色固体として15を得た。四級化されたピリジル基の画分は、C1からNの百分率のための元素分析データに基づいて32%であった：収量5.29 g (99%) ; $(T_g)_{PS} = 101^\circ\text{C}$, $(T_g)_{PVP} = 176^\circ\text{C}$; 分析計算値 $C_{982} H_{982} N_{39} Cl_{13}$ (13800) : C, 85.52%; H, 7.18%; N, 3.96%; Cl, 3.34%; 実測値：C, 83.60%; H, 7.07%; N, 3.97%; Cl, 3.25%。

ポリスチレン-b-ポリビニルピリジン-N-クロロメチルスチレン (16)

これは、PS-b-PVP3 (2.86 g, 0.242ミリモル) およびp-クロロメチルスチレン (1.40 g, 9.15ミリモル) から造り、全四級化時間は185時間であり、緑色固体として16を得た。四級化されたピリジル基の画分は、C1からNの百分率のための元素分析データに基づいて38%であった：収量3.30 g (97%) ; $(T_g)_{PS} = 101^\circ\text{C}$, $(T_g)_{PVP} = 175^\circ\text{C}$; 分析計算値 $C_{1000} H_{1000} N_{39} Cl_{15}$ (14100) : C, 85.20%; H, 7.15%; N, 3.88%; Cl, 3.77%; 実測値：C, 83.39%; H, 7.27%; N, 3.60%; Cl, 3.50%。

実施例6

ポリスチレン-b-ポリビニルピリジン-N-クロロメチルスチレンをミセル化

および架橋して粒子を形成するための手順

250 mL石英製反応容器に、ポリスチレン-*b*-ポリビニルピリジン-N-クロロメチルスチレンおよびTHFの適当な容量を加え、次いでH₂Oを加えて $5 \times 10^{-5} \sim 9 \times 10^{-5}$ Mの溶液濃度および約1:2.5のTHF:H₂O比を得た。フラスコの中に隔膜を置き、反応混合物をN₂流下で、実験に依存するが1.75~19時間攪拌した。次いで、開始剤、4,4'-アゾビス(4-シアノ吉草酸)を加えて、2時間まで攪拌した。次いで、レーヨネット光化学反応器(Rayonet photochemical reactor)の内部において開口したフラスコ上に24時

間照射を行った。その結果、ランプにより生じた熱によるTHFの約50%の損失のために容量が減少した。全ての試料を0.45 μm PTFEフィルターを通して濾過し、そしてAFMを行った。各粒子の分光特性には次のデータが含まれている: IR (KBr) 3530-3100, 3060, 3030, 3000, 2940-2820, 1740-1680, 1650, 1600, 1560, 1480, 1470, 1450-1370, 1280, 1240-1170, 1100-1040, 780, 710 cm⁻¹。

溶液状態 ¹H NMR (D₂O:THF-d₈, 3:1) δ 1-2.8 (ポリマバックボーンおよび開始剤の脂肪族プロトン)、6.3~7.5 (PSの芳香族プロトン) ppm。固体状態 ¹³C NMR δ 10~50 (PSおよびPVPの脂肪族バックボーン、開始剤のメチルおよびメチレンの炭素)、50~75 (p-クロロメチルスチレン-四級化PVPのベンジルメチレンおよび開始剤のメチン)、110~150 (PSおよびPVPの芳香族炭素)、150~165 (開始剤のカルボン酸のカルボニル) ppm。

粒子(7) .

これは、THF (70 mL) 中の4 (0.35 g, 0.017ミリモル) およびH₂O (170 mL) から造り、16時間攪拌した。4,4'-アゾビス(4-シアノ吉草酸) (0.17 g, 0.59ミリモル) を加え(利用可能なスチレニル基に基づいて63モル%)、24時間照射する前に、反応混合物を1時間攪拌した。照射している間に、溶液は、非常に薄い緑色から鮮黄色に変わった。9.0 ±

3. 0nmの平均直径をAFMから得た。

粒子(8).

これは、THF (70mL) 中の5 (0.21g, 0.014ミリモル) および H₂O (180mL) から造り、12時間攪拌した。4, 4'-アゾビス(4-シアノ吉草酸) (0.08g, 0.29ミリモル) を加え(利用可能なスチレニル基に基づいて63モル%)、24時間照射する前に、反応混合物を0.5時間攪拌した。照射している間に、溶液は非常に薄い緑色から鮮黄色に変わった。15±2nmの平均直径をAFMから得た。

粒子(9).

これは、THF (60mL) 中の6 (0.23g, 0.016ミリモル) および H₂O (150mL) から造り、17.75時間攪拌した。4, 4'-アゾビス(4-シアノ吉草酸) (0.05g, 0.18ミリモル) を加え(利用できるスチレニル基に基づいて61モル%)、24時間照射する前に、反応混合物を1.25時間攪拌した。照射している間に、溶液は、非常に薄い緑色からフラスコの側面上に生成した油状の沈殿を有する黄色に変わった。23±4nmの平均直径をAFMから得た。

粒子(10).

これは、THF (70mL) 中の4 (0.24g, 0.012ミリモル) および H₂O (180mL) から造り、2時間攪拌した。4, 4'-アゾビス(4-シアノ吉草酸) (0.11g, 0.40ミリモル) を加え(利用できるスチレニル基に基づいて64モル%)、24時間照射する前に、反応混合物を0.5時間攪拌した。照射している間に、溶液は非常に薄い緑色から薄い黄色に変わった。7±2nmの平均直径をAFMから得た。

粒子(11).

これは、THF (70mL) 中の5 (0.21g, 0.014ミリモル) および H₂O (180mL) から造り、2時間攪拌した。4, 4'-アゾビス(4-シアノ吉草酸) (0.08g, 0.29ミリモル) を加え(利用できるスチレニル基に基づいて63モル%)、24時間照射する前に、反応混合物を0.5時間攪拌

した。照射している間に、溶液は、非常に薄い緑色から薄い黄色に変わった。14 ± 3.0 nmの平均直径をAFMから得た。

粒子(12).

これは、THF (80 mL) 中の15 (0.24 g, 0.017ミリモル) およびH₂O (170 mL) から造り、1.5時間攪拌した。4, 4'-アゾビス(4-シアノ吉草酸) (0.05 g, 0.19ミリモル) を加え(利用できるスチレニル基に基づいて85モル%)、24時間照射する前に、0.25時間攪拌した。照射している間に、溶液は、非常に薄い緑色から薄い黄色に変わり、そしてフラスコの側面および底面上に白色沈殿を生成して濁った。19 ± 4 nmの平均直径をAFMから得た。

粒子(17).

これは、THF (60 mL) 中の13 (0.20 g, 0.017ミリモル) およびH₂O (150 mL) から造り、12.75時間攪拌した。4, 4'-アゾビス(4-シアノ吉草酸) (0.02 g, 0.075ミリモル) を加え(利用できるスチレニル基に基づいて55モル%)、24時間照射する前に、反応混合物を0.75時間攪拌した。照射している間に、溶液は、非常に薄い緑色から黄色に変わり、そして溶液中に浮遊するいくつかの沈殿により僅かに濁った。1週間後、沈殿は貯蔵したフラスコの底面上に見えた。18 ± 3 nmの平均直径をAFMから得た。

粒子(18).

これは、THF (60 mL) 中の14 (0.21 g, 0.017ミリモル) およびH₂O (160 mL) から造り、17時間攪拌した。4, 4'-アゾビス(4-シアノ吉草酸) (0.10 g, 0.36ミリモル) を加え(利用できるスチレニル基に基づいて178モル%)、24時間照射する前に、反応混合物を2時間攪拌した。照射している間に、溶液は、非常に薄い緑色から蘇黄色に変わり、沈殿は明白でなかった。約10日後、いくつかの沈殿が貯蔵フラスコの底面において生成した。16 ± 3 nmの平均直径をAFMから得た。

粒子(19).

これは、THF (70mL) 中の15 (0.23 g, 0.017ミリモル) およびH₂O (180mL) から造り、11.5時間攪拌した。4, 4'-アゾビス (4-シアノ吉草酸) (0.05 g, 0.19ミリモル) を加え (利用できるスチレニル基に基づいて85モル%)、24時間照射する前に、反応混合物を0.5時間攪拌した。照射している間に、溶液は、非常に薄い緑色から薄い黄色に変わり、フラスコの側面上の白色固体沈殿および溶液中に浮遊する白色固体により濁った。27±5nmの平均直径をAFMから得た。

粒子 (20) .

これは、THF (70mL) 中の16 (0.24 g, 0.017ミリモル) およびH₂O (170mL) から造り、15.5時間攪拌した。4, 4'-アゾビス (4-シアノ吉草酸) (0.05 g, 0.18ミリモル) を加え (利用できるスチレニル基に基づいて67モル%)、24時間照射する前に、反応混合物を0.

5時間攪拌した。照射している間に、溶液は、非常に薄い緑色から薄い黄色に変わり、そしてフラスコの側面上の白色固体沈殿により濁った。29±2nmの平均直径をAFMから得た。

実施例7

ブローモポリエチレンオキサイド (1950) -モノメチルエーテル (21)

ポリエチレングリコールモノメチルエーテル (20.7 g, 0.011モル, Scientific Polymer Products, MW 1900) を加熱しながらTHF (35mL) に溶解し、次いで四臭化炭素 (8.37 g, 0.025モル) およびトリフェニルホスフィン (6.54 g, 0.025モル) を加えた。N₂流下で5~10分間攪拌後、曇った白色沈殿が生じ始めた。溶液を0.5時間攪拌し、次いで、THFを真空中で除いた。CH₂Cl₂で溶離し、そして極性を10% MeOH/CH₂Cl₂に増加させるフラッシュカラムクロマトグラフィーにより精製し、白色固体として21を得た：収量18.6 g (88%)。¹H NMR (CDCl₃) δ 3.30 (s, -OCH₃), 3.40 (t, J=8Hz, BrCH₂CH₂-), 3.58 (br m, -OCH₂CH₂O-), 3.74 (t, J=8Hz, BrCH₂CH₂-) ppm。分析計算値C₈₅H₁₇₁BrO₄₂ (1950) : C, 52.49

% ; H, 8.86% ; Br, 4.11% ; 実測値 : C, 51.90% ; H, 8.56% ; Br, 4.42%。

実施例 6

ポリスチレンーbーポリビニルピリジンーNークロロメチルスチレンを21で四級化し、次いで架橋して粒子を形成するための手順

250mLの石英製反応容器に、ポリスチレンーbーポリビニルピリジンーNークロロメチルスチレンおよび適当な容量のTHF、次いでH₂Oを加えて、約1:2.5の比を有するTHF:H₂O中で 5×10^{-5} Mと 7×10^{-5} Mとの間の溶液濃度を得た。反応混合物をN₂流下で4~6.5時間攪拌した。官能化したポリエチレンオキサイド21を加え、その混合物を、4,4'-アゾビス(4-シアノ吉草酸)を加え(利用できるスチレニル基に基づいて50~80モル%)、そして1時間以下攪拌する前に、追加して11~13時間攪拌した。次いで、レーヨネット光化学反応器の内部において開口したフラスコ上に24時間照射を行

った。その結果、ランプにより生じた熱によるTHFの損失のために容量が減少した。全ての試料を0.45 μm PTEEフィルターを通して濾過し、そしてAFMを行った。

PEOー官能化粒子(22)。

石英製反応容器に、15(0.25g, 0.018ミリモル)、THF(80mL)およびH₂O(180mL)を加えた。反応混合物をN₂流下で5.5時間攪拌し、21(0.26g, 0.14ミリモル, 7.6当量)を加え、そして攪拌を12.25時間続けた。4,4'-アゾビス(4-シアノ吉草酸)(0.05g, 0.19ミリモル)を加え(利用できるスチレニル基に基づいて79モル%)、反応混合物を0.25時間攪拌し、次いで反応容器を24時間照射した。照射している間に、溶液は僅かに黄色となり、そして多少の沈殿の生成により非常に濁った。22±4nmの平均直径をAFMから得た。

PEOー官能化粒子(23)。

石英製反応容器に、5(0.20g, 0.014ミリモル)、THF(70mL

）および H_2O （180 mL）を加えた。反応混合物を N_2 流下で4時間攪拌し、21（0.21 g, 0.11ミリモル, 7.9当量）を加え、そして攪拌を12時間続けた。4, 4'-アゾビス（4-シアノ吉草酸）（0.06 g, 0.22ミリモル）を加え（利用できるスチレニル基に基づいて50モル%）、反応混合物を0.5時間攪拌し、次いで反応容器を20.5時間照射した。粒子溶液は黄金色であった。12±2 nmの平均直径をAFMから得た。

PEO-官能化粒子（24）.

石英製反応容器に、4（0.25 g, 0.012ミリモル）、THF（70 mL）および H_2O （180 mL）を加えた。反応混合物を N_2 流下で5.25時間攪拌し、21（0.19 g, 0.10ミリモル, 7.9当量）を加え、そして攪拌を12.25時間続けた。4, 4'-アゾビス（4-シアノ吉草酸）（0.10 g, 0.36ミリモル）を加え（利用できるスチレニル基に基づいて54モル%）、反応混合物を0.5時間攪拌し、次いで反応容器を24時間照射した。粒子溶液は黄金色であった。12±2 nmの平均直径をAFMから得た。

表10

粒子のためのデータ

粒子	PS:PVP 比	ポリマー 分子量	四級化 (%)	PEO 四級化?	ミセル 形成時間 (時間)	粒子直径 (nm)
PS:PVPブロックの長さの比における変化:						
7	1:2.0	20700	46	なし	17	9±3
8	1:1.2	14600	47	なし	12.5	15±2
9	1.9:1	14400	43	なし	19	23±4
ミセル形成時間における変化:						
10	1:2.0	20700	46	なし	2.5	7±2
7	1:2.0	20700	46	なし	17	9±3
11	1:1.2	14600	47	なし	2.5	14±2
8	1:1.2	14600	47	なし	12.5	15±2
12	1.9:1	13800	32	なし	1.75	19±4
19	1.9:1	13800	32	なし	12	27±5
四級化の百分率における変化:						
17	1:1.2	11900	15	なし	13.5	18±3
18	1:1.2	12500	21	なし	19	16±3
8	1:1.2	14600	47	なし	12.5	15±2
19	1.9:1	13800	32	なし	12	27±5
20	1.9:1	14100	38	なし	16	29±2
9	1.9:1	14400	43	なし	19	23±4
PEOの添加:						
24	1:2.0	20700 ^b	46 ^b	あり	18	12±2
7	1:2.0	20700	46	なし	17	9±3
23	1:1.2	14600 ^b	47 ^b	あり	16.5	12±2
8	1:1.2	14600	47	なし	12.5	15±2
22	1.9:1	13800 ^b	32 ^b	あり	18	22±4
19	1.9:1	13800	32	なし	12	27±5

a: 雲母上に吸着された粒子のモードAFMをタッピング(tapping)することによる200~300粒子の測定からの数平均粒子高さ。不確定性は、平均粒子サイズの標準偏差として計算した。

b: 22~24のための分子量および四級化の百分率はPEOの四級化の前である。

PS = ポリスチレン

PVP = ポリビニルピリジン

PEO = ポリエチレンオキシド

表11

50~220℃の温度範囲にわたって10℃/分の昇温速度を用いるDSC走査から得られた4~6のポリスチレン(PS)およびポリビニルピリジン

(P V) ブロックのガラス転移温度 (T_g ' s)

DSC 加熱 走査 No.	4		5		6		13	
	PS (T_g) °C	PVP (T_g) °C	PS (T_g) °C	PVP (T_g) °C	PS (T_g) °C	PVP (T_g) °C	PS (T_g) °C	PVP (T_g) °C
第2	80	183	93	--	--	a	98	148
第3	83	187	94	193	97	b	103	158
第4	82	191	92	197	96	b	102	154
第5	78	199	92	200	96	b	100	157

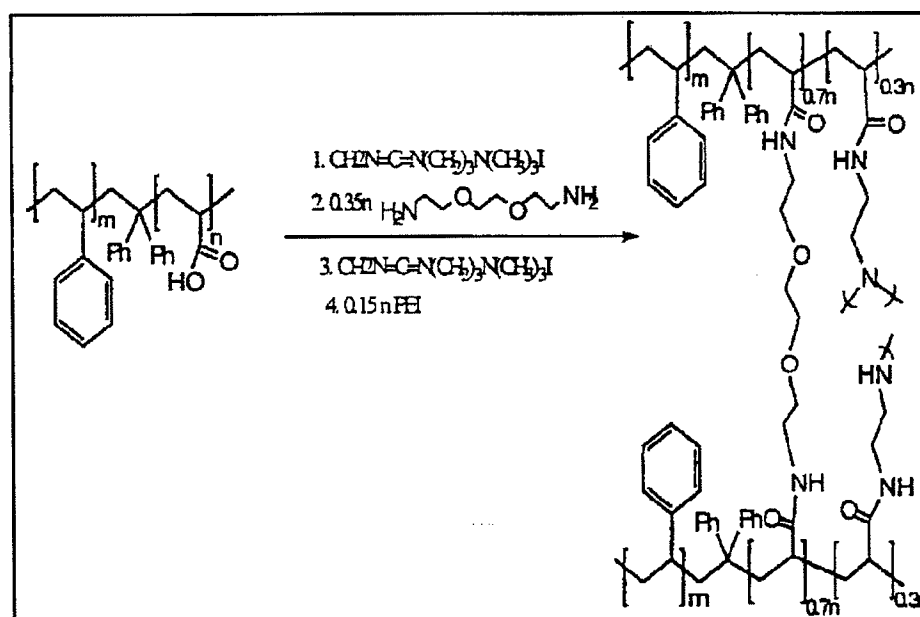
a : 広い吸熱量が120～190℃で観察された。

b : 広い吸熱量が120～220℃で観察された。

実施例7

1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミドおよび2, 2'-
(エチレンジオキシ)ビス(エチルアミン)およびポリ(エチレンイミン)
(分子量=600)を用いるポリスチレン-b-ポリ(アクリル酸) (PS-b-
PAA)の架橋

アミド結合による架橋反応は、溶液中のジブロックPS-b-PAAから形成
されたミセルに対して行った(経路図3)



経路図3.

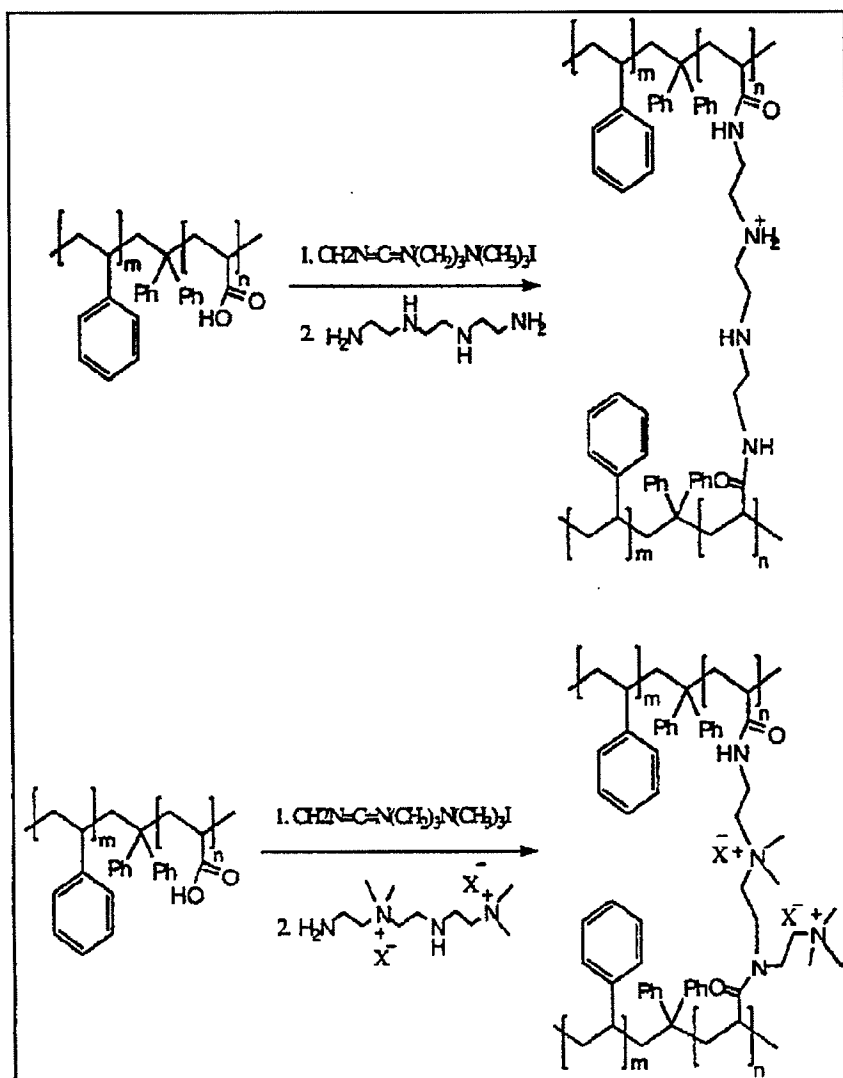
1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミドおよび2, 2'- (エチレンジオキシ) ビス (エチルアミン) およびポリ (エチレンイミン) を用いるアミド結合によるポリアクリル酸ブロックのカルボン酸側鎖基の架橋。

PS-b-PAA水性ミセル状溶液 (0.7 mg/mL, 35 mL, 0.127 ミリモルのアクリル酸単位) に、1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミド メチオダイド (26.4 mg, 0.0889 ミリモル, アクリル酸単位の全量の70%) を加えた。この混合物を、架橋剤2, 2'- (エチレンジオキシ) ビス (エチルアミン) (6.59 mg, 0.0445 ミリモル) を加える前に、15分間攪拌した。反応混合物を室温において30分間攪拌した。次いで、この混合物に、1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミド メチオダイド (11.3 mg, 0.0381 ミリモル, アクリル酸単位の全量の30%) およびポリエチレンイミン (3.28 mg) を加えた。その結果得られた混合物を室温において3時間攪拌し、次いで透析バッグ (dialysis bag) に移し、蒸留水に対して24時間透析し、少量の副生成物を除いた。

実施例8

1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミド メチオダイドおよびトリエチレンテトラミンまたは1, 7-ジアザ-4, 10-ジアゾニウム-4, 4, 10, 10-テトラメチルウンデカン ジアイオダイドを用いるポリスチレン-b-ポリ (アクリル酸) (PS-b-PAA) の架橋

水性溶液 (経路図4) 中のジブロックPS-b-PAAから形成されたミセルのための架橋反応を行った。



経路図 4.

1- (3-ジメチルアミノプロピル) -3-エチルカルボジイミド メチオダイド

ドおよびトリエチレンテトラミンまたは1, 7-ジアザ-4, 10-ジアゾニウム-4, 4, 10, 10-テトラメチルウンデカン ジアイオダイドを用いるアミド結合の形成によるポリアクリル酸ブロックのカルボン酸側鎖基の架橋。

PS-b-PAAの水性ミセル状溶液(0.7mg/mL, 3.5mL, 0.127ミリモルのアクリル酸単位)の原液に、1- (3-ジメチルアミノプロピル) -3-エチルカルボジイミド メチオダイド(37.7mg, 0.127ミリモル)を加えた。この混合物を、架橋剤トリエチレンテトラミンまたは1, 7-ジアザ-

4, 10-ジアゾニウム-4, 4, 10, 10-テトラメチルウンデカン ジア
イオダイドを加える前に、15分間攪拌した。その結果得られた混合物を室温に
おいて3時間攪拌し、次いで透析バッグに移し、蒸留水に対して24時間透析し
、少量の副生成物を除いた。

実施例9

本発明の粒子によるコール酸ナトリウムの捕捉。シグマ診断用胆汁酸試験用キッ
トおよび530nmにおいて監視されるUV-Vis吸収を使用する検査。

次の実験は、胆汁酸、特にコール酸またはそのナトリウム塩、を結合する本発
明の能力を例示している。

これらの時間経過の実験において、本発明の粒子の1種の溶液および懸濁液を
透析バッグの内部に入れた。コール酸ナトリウムの指示量を含有する別の投与用
溶液を調製した。満たされた透析バッグを25℃において投与用溶液中に浸した
。それ故、粒子およびコール酸ナトリウムの直接の混合はなかった。次いで、投
与用溶液の副試料 (subsamples) を時間の関数として集めた。各副試料中のコー
ル酸の濃度を時間の関数として測定した。異った化学的および物理的な性質を有
する粒子を、これらの実験において検査した。対照実験は、類似の実験で行った
が、ただし、透析バッグは、粒子の溶液または懸濁液よりもむしろ脱イオン水で
満たした。

1. 実施例2の粒子によるコール酸ナトリウムの捕捉 (摂取)。

1 a. 実施例2の粒子の溶液 (10mL, 1mg/mL) を透析バッグに加え、この透
析バッグをコール酸ナトリウム溶液の200mLに移した (コール酸ナトリウムの
初期濃度は0.20mMであり、そして透析バッグ中の溶媒による希釈のために0

19mMになった)。 コール酸ナトリウム溶液の副試料を時間の関数として採取し
、530nmの波長においてUV吸光度により検査した。

時間	吸光度	コール酸の 濃度 (mM)	コール酸の 捕捉量 (g)	SCKのg 当たりのコ ール酸のg
1分	0.520	0.200	0	0
30分	0.525	0.202	****	****
4時間	0.570	0.219	****	****
6時間	0.527	0.203	****	****
17時間	0.532	0.205	****	****
20時間	0.565	0.217	****	****

(SCKは、本発明の粒子を称する。更に詳細には、それは“Shell-Crosslinked Kenedel”を意味する)

1 b. 実施例2の粒子の溶液(10mL, 1mg/mL)を透析バッグに加え、この透析バッグをコール酸ナトリウム溶液の200mLに移した(コール酸ナトリウムの初期濃度は0.20mMである)。コール酸ナトリウム溶液の副試料を時間の関数として採取し、530nmの波長においてUV吸光度により検査した。

時間	吸光度	コール酸の 濃度 (mM)	コール酸の 捕捉量 (g)	SCKのg 当たりのコ ール酸のg
1分	0.36	2.0	0	0
30分	0.36	2.0	****	****
4時間	0.35	1.9	****	****
11時間	0.37	2.1	****	****
24時間	0.37	2.1	****	****

2. 実施例7の粒子によるコール酸ナトリウムの捕捉。

2 a. 実施例7の粒子の溶液(10mL, 2mg/mL)を透析バッグに加え、この透

析バッグをコール酸ナトリウム溶液の200mLに移した(初期濃度0.20mM、希釈された濃度0.19mM)。コール酸ナトリウム溶液の副試料を時間の関数として採取し、530nmの波長においてUV吸光度により検査した。

時間	吸光度	コール酸の 濃度 (mM)	コール酸の 捕捉量 (g)	SCKのg 当たりのコ ール酸のg
1分	0.570	0.200	0	0
10分	0.590	0.207	****	****
4時間	0.557	0.189	0.09	0.009
6時間	0.525	0.184	0.54	0.054
17時間	0.521	0.183	0.63	0.063
20時間	0.511	0.179	0.99	0.099
21時間	0.522	0.183	0.63	0.063

2 b. 実施例7の粒子の溶液（11 mL, 1 mg/mL）を透析バッグに加え、この透析バッグをコール酸ナトリウム溶液の200 mLに移した（初期濃度1.20 mM、希釈された濃度1.14 mM）。コール酸ナトリウム溶液の副試料を時間の関数として採取し、530 nmにおいてUV吸光度により検査した。

時間	吸光度	コール酸の 濃度 (mM)	コール酸の 捕捉量 (g)	SCKのg 当たりのコ ール酸のg
5分	0.412	1.20	0	0
45分	0.385	1.12	1.8	0.17
1時間	0.390	1.14	0	0
2時間	0.330	0.961	16.3	1.5
6時間	0.330	0.961	16.3	1.5
19時間	0.310	0.903	21.5	2.0
21時間	0.317	0.923	19.9	1.8
22時間	0.327	0.950	17.2	1.6

3. 実施例8の粒子によるコール酸ナトリウムの捕捉、ただし架橋剤はトリエチレンテトラミンである。

実験1. 実施例8の粒子の溶液（ただし、架橋剤はトリエチレンテトラミンである）（11.5 mL, 0.89 mg/mL）を透析バッグに加え、この透析バッグをコール酸ナトリウム溶液の200 mLに移した（初期濃度1.205 mM、希釈された濃度1.139 mM）。コール酸ナトリウム溶液の副試料を時間の関数として採取

し、530nmにおいてUV吸光度により検査した。

時間	吸光度	コール酸の 濃度 (mM)	コール酸の 捕捉量 (g)	SCKのg 当たりのコ ール酸のg
0分	0.391	1.205	0	0
15分	0.380	1.166	****	****
1時間	0.372	1.142	****	****
3時間	0.364	1.117	2.0	0.19
6時間	0.348	1.068	6.5	0.63
12時間	0.334	1.025	10.4	1.01
22時間	0.315	0.967	15.4	1.50
28時間	0.325	0.997	12.9	1.25
32時間	0.325	0.997	12.9	1.25

実験2. 実施例8の粒子の溶液（ただし、架橋剤はトリエチレンテトラミンである）（10.0mL, 1.0mg/mL）を透析バッグに加え、この透析バッグをコール酸ナトリウム溶液の200mLに移した（初期濃度1.20mM、希釈された濃度1.14mM）。コール酸ナトリウム溶液の副試料を時間の関数として採取し、530nmの吸光度により検査した。

時間	吸光度	コール酸の 濃度 (mM)	コール酸の 捕捉量 (g)	SCKのg 当たりのコ ール酸のg
0分	0.370	1.20	0	0
30分	0.346	1.12	1.8	0.18
1時間	0.346	1.12	1.8	0.18
3時間	0.346	1.12	1.8	0.18
7時間	0.344	1.12	1.8	0.18
9時間	0.342	1.11	2.7	0.27
18時間	0.340	1.10	3.6	0.36
20時間	0.332	1.08	5.4	0.54

4. 実施例8の粒子によるコール酸ナトリウムの捕捉、ただし架橋剤は1, 7-

ジアザー 1, 10-ジアゾニウム-4, 4, 10, 10-テトラメチルウンデカン ジアイオダイドである。

実施例8の粒子の溶液（ただし、架橋剤は1, 7-ジアザー 1, 10-ジアゾニウム-4, 4, 10, 10-テトラメチルウンデカン ジアイオダイドである）（10.0mL, 0.9mg/mL）を透析バッグに加え、この透析バッグをコール酸ナトリウム溶液の200mLに移した（初期濃度1.20mM、希釈された濃度1.14mM）。コール酸ナトリウム溶液の副試料を時間の関数として採取し、530nmの吸光度により検査した。

時間	吸光度	コール酸の濃度 (mM)	コール酸の捕捉量 (g)	SCKのg当たりのコール酸のg
0分	0.406	1.20	0	0
30分	0.382	1.13	0.90	0.10
1時間	0.382	1.13	0.90	0.10
3時間	0.381	1.13	0.90	0.10
7時間	0.385	1.14	****	****
9時間	0.374	1.10	3.6	0.40
18時間	0.366	1.08	5.4	0.60
20時間	0.356	1.05	8.1	0.90

5. コレスチルアミン樹脂 (cholestyramine resin) の比較実験

10mLの脱イオン水中に10.0mgのコレスチルアミンを含有する試料を透析バッグに加え、この透析バッグをコール酸ナトリウム溶液の200mLに移した（初期濃度1.20mM、希釈された濃度1.14mM）。コール酸ナトリウム溶液の副試料を時間の関数として採取し、530nmの吸光度により検査した。

時間	吸光度	コール酸の 濃度 (mM)	コール酸の 捕捉量 (g)	SCKのg 当たりのコ ール酸のg
0分	0.400	1.20	0	0
30分	0.396	1.19	****	****
1時間	0.392	1.18	****	****
3時間	0.385	1.16	****	****
7時間	0.386	1.16	****	****
9時間	0.384	1.15	****	****
18時間	0.366	1.10	3.6	0.36
20時間	0.362	1.08	5.4	0.54

6. 対照実験

脱イオン水の10mL試料を透析バッグに加え、この透析バッグをコール酸ナトリウム溶液の200mLに移した（初期濃度1.20mM、希釈された濃度1.14mM）。

時間	吸光度	コール酸の 濃度 (mM)	コール酸の 捕捉量 (g)	SCKのg 当たりのコ ール酸のg
0分	0.378	1.20	0	0
30分	0.363	1.15	0	0
1時間	0.354	1.12	0	0
3時間	0.382	1.21	0	0
7時間	0.368	1.17	0	0
9時間	0.366	1.16	0	0
18時間	0.365	1.16	0	0
20時間	0.367	1.17	0	0

本発明を記載したが、同じことが多くの方法で変りうることは明らかである。そのような変動は、本発明の精神および範囲から離脱したものとしてみなされな
いし、また当業者に自明である変更および同等のことは、特許請求の範囲に含ま
れることが意図されている。

【図1】

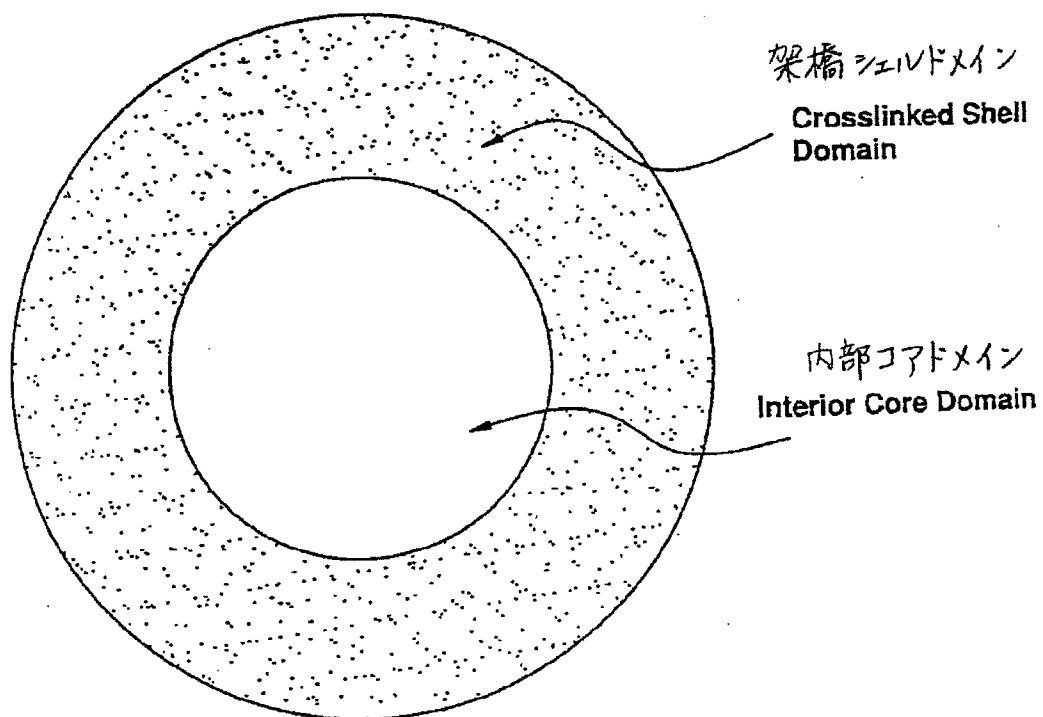


FIG.1

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 97/11345

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
A 61 K 9/51, A 61 K 9/16, A 61 K 9/107, A 61 K 47/30, A 61 K 47/48		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC 6		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
A 61 K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 94/15590 A1 (ABACOL LTD) 21 July 1994 (21.07.94), abstract, claims 1-4, examples.	1, 2, 7, 14-23
X	WO 94/17789 A1 (SHIELD RESEARCH LTD.) 18 August 1994 (18.08.94), abstract, claims 1-5, 11, examples 1-5, page 4, lines 3-26.	1, 2, 7, 14-23, 32, 34, 37
X	EP 0007895 A1 (COUVREUR, P. et al.) 06 February 1980 (06.02.80), abstract, claims 1, 2, 4, 5, example 1, page 1, line 1 - page 2, line 10.	1, 15, 16, 18- 26, 32- 37
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 October 1997		Date of mailing of the international search report 11.11.97
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 5818 Patentaan 1 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer MAZZUCCO e.h.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

-2-

 Interna Application No
 PCT/US 97/11345

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4844900 A (ANTONIO OSUNA CARILLO DE ALBORNOZ et al.) 04 July 1989 (04.07.89), abstract, claims 1-11.	1, 15, 18-26, 32, 37
A	CH 594444 A5 (BIRRENBACH, G. et al.) 13 January 1978 (13.01.78), claims I, II, column 1, lines 1-13, column 2, lines 51-68, column 6, line 50 - column 8, line 5.	1, 12, 14-16, 18-26, 29, 30, 32, 34, 36, 37
A	US 5384333 A (DAVIS, P.A. et al.) 24 January 1995 (24.01.95), claims 1-4, 10, abstract.	1-11, 15-35, 37
A	EP 0577215 A1 (STERLING WINTHROP INC.) 05 January 1994 (05.01.94), claims 1, 6, 13, 21, 22, 27.	1-11, 15-35, 37
A	Database WPIL on Questel, week 9330, London: Derwent Publications Ltd., AN 93-236499, Class A61K; & EP, A2, 0552802 (EASTMAN KODAK CO.), abstract.	1-37
A	Database WPIL on Questel, week 9333, London: Derwent Publications Ltd., AN 93-261669, Class C 08 F; & JP, A, 5-178916 (KAO CORP.), abstract.	1-37
A	Database WPIL on Questel, week 8925, London: Derwent Publications Ltd., AN 89-179802, Class C 08 F; & EP, A, 0320930 (WACKER CHEMIE GMBH), abstract.	1-37

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 97/11345

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Remark: Although claim(s) 32-35 partially and 37 completely is(are) directed to a method of treatment of the human/animal body, the search has been carried out and based on the alleged effects of the compound/composition.
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN

(72)発明者 サーモンド, ケイ., ブルース, ザ セカンド

アメリカ合衆国60680 イリノイ州シカゴ,
ピー. オー. ボックス 5110

(72)発明者 ファン, ハイヨン

アメリカ合衆国60680 イリノイ州シカゴ,
ピー. オー. ボックス 5110

(72)発明者 ウォーナー, ジェームズ, エム.

アメリカ合衆国60680 イリノイ州シカゴ,
ピー. オー. ボックス 5110